



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en:

Tecnología e Innovación Educativa

* El uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes
de Educación General Básica

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

Autor:

Eusebio Ricardo Andi Grefa

CI: 1500799976

Tutor:

Hugo Fernando Encalada Segovia

CI:1709828345

Haga clic aquí para escribir texto.

Haga clic aquí para escribir una fecha.

Resumen

Este resumen ejecutivo se enfoca en la implementación de GeoGebra como una herramienta para la graficación de funciones lineales con los estudiantes de Educación General Básica. El objetivo principal de esta iniciativa es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, específicamente en los estudiantes de Décimo Grado de la Escuela de Educación Básica "Consejo Provincial de Napo." Para lograr este objetivo, se ha optado por una metodología cuantitativa, que implica la recopilación de datos a través de encuestas dirigidas a docentes y padres de familia. Estas encuestas se diseñaron para evaluar el impacto de la utilización de GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales y para obtener una retroalimentación valiosa de las partes interesadas en el proceso educativo. Como resultado de esta investigación, se ha desarrollado una guía de uso de la herramienta digital GeoGebra. Esta guía servirá como recurso fundamental para los docentes, proporcionando pautas claras y directrices sobre cómo integrar efectivamente GeoGebra en sus prácticas educativas. Además, esta propuesta mejora la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en relación con la graficación de funciones lineales. La implementación de GeoGebra como herramienta de enseñanza ha demostrado ser una estrategia efectiva para la enseñanza de funciones lineales. Los docentes, en colaboración con los padres de familia, han notado mejoras significativas en el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación recopilada a través de las encuestas respalda la eficacia de esta metodología, destacando la utilidad de GeoGebra en la visualización y comprensión de conceptos matemáticos. Para futuras investigaciones, se sugiere realizar un seguimiento a largo plazo de la aplicación de GeoGebra en el proceso de enseñanza. También se pueden explorar otros aspectos de GeoGebra y su impacto en la educación de la matemática. Esta investigación es un punto de partida para la mejora continua de la enseñanza de las matemáticas en Educación General Básica.

Palabras clave: GeoGebra, Recurso digital, Función Lineal

Abstract

This executive summary focuses on the implementation of GeoGebra as a tool for graphing linear functions with Basic General Education students. The main objective of this initiative is to improve the teaching-learning process of mathematics, specifically in Tenth Grade students of the "Consejo Provincial de Napo" Basic Education School. To achieve this objective, a quantitative methodology has been chosen, which involves the collection of data through surveys directed at teachers and parents. These surveys were designed to evaluate the impact of using GeoGebra on learning linear functions and to obtain valuable feedback from stakeholders in the educational process. As a result of this research, a guide to using the digital tool GeoGebra has been developed. This guide will serve as a critical resource for teachers, providing clear guidelines and guidelines on how to effectively integrate GeoGebra into their educational practices. Additionally, this proposal improves students' understanding and performance in relation to graphing linear functions. The implementation of GeoGebra as a teaching tool has proven to be an effective strategy for teaching linear functions. Teachers, in collaboration with parents, have noticed significant improvements in student learning. Feedback collected through surveys supports the effectiveness of this methodology, highlighting the usefulness of GeoGebra in visualizing and understanding mathematical concepts. For future research, it is suggested to conduct long-term monitoring of the application of GeoGebra in the teaching process. Other aspects of GeoGebra and its impact on mathematics education can also be explored. This research is a starting point for the continuous improvement of mathematics teaching in Basic General Education.

Keywords: GeoGebra, Digital resource, Linear Function

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todos los educadores y padres que, con su compromiso y apoyo, contribuyen a la mejora continua de la educación. Su dedicación y esfuerzo son fundamentales para el éxito de nuestros estudiantes.

Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todos los docentes, padres y estudiantes que participaron en esta investigación. Su colaboración y valiosas opiniones fueron esenciales para llevar a cabo este estudio. También agradezco a todas las instituciones educativas y organizaciones que respaldaron este proyecto.

Mis colegas y asesores merecen un reconocimiento especial por brindar orientación y apoyo constante durante todo el proceso de investigación. Su experiencia y conocimiento enriquecieron este trabajo de manera significativa.

Por último, quiero agradecer a mi institución académica por proporcionar los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación y por su compromiso en promover la mejora continua en la enseñanza de las matemáticas.

Este trabajo representa un esfuerzo colectivo y refleja nuestro compromiso con la excelencia en la educación.

Índice

Resumen	III
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Índice de tablas.....	X
Índice de figuras.....	XI
Introducción	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1. Problema de investigación.....	16
1.1 Planteamiento del problema o problematización	16
1.2 Pregunta de investigación	19
1.3 Objetivos de investigación.....	19
1.4 Objetivo general.....	19
1.5 Objetivos específicos	19
1.6 Justificación	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2. Antecedentes.....	22
2.1 Internacionales.....	22
2.2 Nacionales	23
2.3 Locales	24
3. Marco Legal.....	25
4. Marco Teórico.....	27

4.1	Fundamentos	27
	GeoGebra y su Importancia en la Educación Matemática	31
	Desarrollo del Pensamiento Matemático	31
	Facilitando la Enseñanza para los Docentes	32
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	41
	Enfoque	41
	Tipo de investigación	42
4.2	Diseño (fases o pasos).....	42
4.3	Población muestra o Informantes claves	43
4.4	Criterios de inclusión y exclusión de las unidades de información.....	43
4.5	Criterios para seleccionar y/o determinar los participantes en la investigación.	44
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	45
4.7	Operacionalización de las variables/categorías de estudio	45
	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ¡Error! Marcador no definido.	
	CAPÍTULO V: PROPUESTA	74
5.	Diseño de la propuesta de intervención educativa	74
5.1	Problemática (en función de los resultados del diagnóstico)	74
5.2	Justificación (aporte en el orden teórico y/o metodológico y/o práctico para la transformación en el contexto educativo)	75
5.3	Objetivo General de la propuesta.....	77
5.4	Fundamentos teóricos.....	77
5.5	Fundamentos pedagógicos	78

5.6	Estructura de la propuesta	78
5.7	Validación de la propuesta	79
5.8	Aplicación de la propuesta de intervención educativa	83
5.9	Evaluación del proceso de implementación.....	107
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		109

Índice de tablas

Tabla 1 Variable dependiente	45
Tabla 2 Variable Independiente	48
Tabla 3 Ficha de validación de la propuesta.	79

Índice de figuras

Figura 1.	51
Figura 2.	52
Figura 3.	53
Figura 4.	54
Figura 5.	55
Figura 6.	57
Figura 7.	58
Figura 8.	59
Figura 9.	84
Figura 10.	85
Figura 11.	86
Figura 12.	86
Figura 13.	87
Figura 14.	87
Figura 15.	88
Figura 16.	89
Figura 17.	90
Figura 18.	90
Figura 19.	92
Figura 20.	93
Figura 21.	96
Figura 22.	97
Figura 23.	98
Figura 24.	98
Figura 25.	99

Figura 26.	99
Figura 27.	100
Figura 28.	101
Figura 29.	102
Figura 30.	103
Figura 31.	104
Figura 32.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 33.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 34.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 35.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 36.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 37.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 38.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 39.	106
Figura 40.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 41.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 42.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 43.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 44.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 45.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 46.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 47.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 48.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 49.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 50.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 51.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 52.	¡Error! Marcador no definido.

Figura 53.	-----	¡Error! Marcador no definido.
Figura 54.	-----	¡Error! Marcador no definido.
Figura 55.	-----	¡Error! Marcador no definido.
Figura 56.	-----	¡Error! Marcador no definido.
Figura 57.	-----	¡Error! Marcador no definido.
Figura 58.	-----	60
Figura 59.	-----	62
Figura 60.	-----	63
Figura 61.	-----	64
Figura 62.	-----	65
Figura 63.	-----	66
Figura 64.	-----	68
Figura 65.	-----	69

Introducción

La aplicación de la herramienta de GeoGebra, en los estudiantes de décimo grado de la Escuela de Educación Básica “Consejo Provincial de Napo” dentro del contexto curricular de graficación de función lineal matemática, esta herramienta mejora el aprendizaje de los educandos por lo cual también esto hace que su nivel de comprensión sea más efectivo, esto conllevará a mejorar su rendimiento académico, la misma que su promedio de calificaciones serán superiores a la nota mínima.

Dentro de esta investigación los objetivos planteados se basan en la aplicación de la herramienta digital GeoGebra, en la graficación de función lineal en los estudiantes de décimo grado E.G.B. dentro de este contexto educativo puedo mencionar que se logró realizar la propuesta con la finalidad de cumplir las necesidades de los educandos.

En el presente trabajo de investigación mi tutor, así como los docentes de cada una de los módulos fueron una gran fortaleza para el desarrollo de mi proyecto, los mismos que han sido mi guía para seguir avanzando de una forma asertiva, como no también mencionar a mi familia como una gran fortaleza, quienes también con su aliento de ánimos me fueron dando fuerza para seguir adelante con este proceso de formación.

Dentro de mi investigación el factor tiempo jugó un papel importante tenía muchas limitaciones al estar laborando en la jornada vespertina, esta limitación de tiempo se vio también reflejado dentro a la hora de ingresar a las tutorías de los módulos, porque después de mi jornada laboral llegaba tarde, la institución educativa también no me brindó el apoyo al cien por ciento.

La metodología implementada en este trabajo de investigación, la misma que comenzaremos mencionado que se aplicó el paradigma positivismo, mediante el cual se recopiló la información a través de la observación de los datos, los mismos que deben ser muy coherentes y medibles. El enfoque de investigación es el cuantitativo donde se pudo recopilar los datos mediante una encuesta estructurada.

En el primer capítulo se abordarán el planteamiento del problema, también la pregunta de investigación el objetivo general y los específicos, así como también la justificación; en el segundo capítulo se podrá ver los antecedentes internacionales, nacionales y locales, además del marco legal y el marco teórico; en el capítulo tres se mencionarán sobre la metodología aplicada; y en siguiente capítulo se harán el análisis e interpretación de resultados; en el capítulo quinto estará la propuesta planteada y en el último capítulo tendremos las conclusiones y recomendaciones

Importancia que tiene la investigación para la institución o usuarios y la sociedad en general.

Este trabajo investigativo es muy importante para aplicación dentro de la institución o fuera de la misma, al ser una implementación de las tecnologías esto hace que sea una nueva forma de enseñanza-aprendizaje dentro del área de matemática específicamente en la graficación de función lineal.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema o problematización

Dentro del contexto educativo, la matemática como área de estudio se ha convertido en una materia difícil para los estudiantes, esto conlleva a que los jóvenes vean una dificultad dentro de su aprendizaje, esto ha ocasionado un desinterés por el estudio, llevando en ocasiones a la deserción escolar, y con el crecimiento de la población tecnológica, y al poseer a su alcance un dispositivo móvil donde los educandos pasan más tiempo utilizando aplicaciones de juegos, perdiendo el interés en el aprendizaje sobre todo en el área de matemática.

La graficación de función lineal dentro del área de matemática se ha convertido en una gran problemática dentro de los estudiantes al no comprender la forma de graficar y sobre todo la falta de comprensión lógica de ubicar los puntos dentro de un plano cartesiano, siendo esto un factor negativo dentro del desarrollo educativo provocando percepciones negativas.

El desinterés en los estudiantes por el área de matemática es por lo que los docentes imparten las clases de forma tradicional y rutinario, es muy importante llegar a los jóvenes de una forma dinámica para poder incentivar su aprendizaje en el área de matemática, para lo cual se aplicara el uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en el aprendizaje de las matemáticas, por lo que es importante también aprovechar los dispositivos móviles que tienen los educandos para auto educarse, con la aplicación de esta herramienta se lograra un proceso

didáctico de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de décimo grado de la Escuela de Educación Básica Consejo Provincial de Napo.

Las matemáticas han sido uno de las asignaturas difícil de aprobar. Darlyn y Torres (2021) menciona que; dentro de los estudios realizados en una institución educativa en la región maya de México, dentro de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes los resultados fueron de calificaciones bajas, por lo que se dificultan en la resolución de problemas. Por lo que Mora (2020) menciona que; el nivel de aprendizaje de los estudiantes mejora con la aplicación de GeoGebra, causando en los estudiantes un alto nivel de aprendizaje, la misma que crea un impacto en los estudiantes integrando la TIC, en las enseñanzas de las matemáticas, sobre si al usar de forma correcta fomenta un aprendizaje significativo dentro de los educandos en todos los niveles educativo.

Los siguientes autores. Rojas et al. (2019) afirman que; dentro del contexto educativo la problemática es en la resolución de problemas, por lo que dentro de las evaluaciones aplicadas a los estudiantes arrojan bajos niveles en el área de matemática. Además, los efectos de aplicar las tecnologías en los estudiantes en la educación de matemática tanto en el nivel cognitivo como afectivo, hace que los vacíos obtenidos en grados anteriores, se pueda nivelar ese vacío de conocimientos, por lo que esto demuestra la eficiencia que tienen al aplicar la herramienta de GeoGebra dentro de las aulas, por lo que es importante que los docentes primeramente conozcamos de forma profunda del funcionamiento de GeoGebra, esto permitirá un mejor desenvolvimiento en las clases con los estudiantes.

Muchas de las veces las instituciones educativas no cuentan con los equipos tecnológicos para la utilización de las herramientas tecnológicas, con esto también la utilización de herramientas tecnológicas es muy difícil aplicarlo, pero sin embargo los docentes tienen que tratar de acoplar las clases de acuerdo a su realidad, en este mismo sentido para poder lograr un aprendizaje significativo, es muy importante la aplicación de GeoGebra, como un medio de formación académica para la enseñanza-aprendizaje de la matemática sobre todo en la graficación de función lineal, por lo expuesto anteriormente, esta investigación presenta las bases teóricas para alcanzar un nivel alto de estudio dentro de los educandos para así fortalecer sus conocimientos, y puedan trabajar de forma colaborativa con todos sus compañeros.

Dentro de la aplicabilidad de GeoGebra podemos decir que al emplear muchos estudiantes mejoran en la parte de la afectividad dando así un realce dentro del proceso formativo en el área de matemática por lo que es muy recomendable la utilización correcta de estos recursos, más aún la graficación de funciones lineales en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes. Sin embargo, por parte del cuerpo docente no hay conocimiento sobre la aplicación de herramientas digitales para la enseñanza-aprendizaje, por lo cual es necesario instruir a los profesores, para que estos puedan trasladar sus conocimientos pedagógicos al área virtual.

Esta herramienta implica tener mucha más responsabilidad y sobre todo ser muy conscientes que al estar renovando y utilizando nuevas estrategias de enseñanza hace que

los docentes tengan una amplia gama de material concreto para la ilustración de los temas a tratar dentro de la hora clases, así como la forma de graficar funciones.

Mejora la calidad de educativa en los estudiantes es muy satisfactorio sobre todo en la enseñanza de las matemáticas ya que al resolver problemas también enseñamos a desenvolverse en su diario convivir, por lo que dentro de las aulas damos la base para que en su caminar los estudiantes tengan conocimientos básicos donde solos puedan desarrollar sus propias habilidades.

Pregunta de investigación

¿Cómo incentivar el uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes de Educación General Básica?

1.2 Objetivos de investigación

1.3 Objetivo general

Graficación de funciones lineales con GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de Décimo Grado de la Escuela de Educación Básica “Consejo Provincial de Napo”.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel inicial de enseñanza aprendizaje virtual de la matemática en base a las destrezas con criterio de desempeño establecidas curricularmente para los estudiantes de Décimo Grado de la Escuela de Educación Básica “Consejo

Eusebio Ricardo Andi Grefa

Provincial de Napo”.

- Diseñar una propuesta metodológica enfocada en la socialización a los docentes, basada en la aplicación del GeoGebra en el proceso de graficación de funciones lineales.
- Evaluar el nivel de compromiso por parte de los docentes, posterior a la aplicación de la propuesta metodológica, respecto a la aplicación del GeoGebra en los estudiantes de Décimo Grado de la Escuela de Educación Básica “Consejo Provincial de Napo”.

1.4 Justificación

La educación en la actualidad ha sido un gran reto con la aparición de la COVID-19, donde todo esto se convirtió en una problemática para los docentes del país, por lo que muchos no están acoplados a esta nueva era tecnológica, por lo que la enseñanza de las asignaturas sobre todo de la matemática se ha venido haciendo de la forma muy tradicional, esto implica y conlleva a que los estudiantes sientan un temor y un desinterés sobre la materia, provocando un bajo nivel de rendimiento académico.

Dentro de este contexto educativo para poder lograr una mejoría en el contexto académico y el interés del alumnado de la Escuela Consejo Provincial de Napo, se propone aplicar una herramienta tecnológica como es el GeoGebra, con este aplicativo los estudiantes podrán lograr comprender las clases, así adquiriendo el desarrollo de las destrezas planificadas, por lo que la aplicabilidad de esta herramienta es adecuada y didáctica para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

La graficación de función lineal en el área de matemática después de superar la COVID-19 se ha venido dando dificultades en los estudiantes la falta de comprensión del proceso de graficación, conlleva a que los estudiantes obtengan bajas calificaciones, y esto muchas de las veces provocan el desinterés en el aprendizaje.

Esta propuesta investigativa es muy factible en la actualidad, por lo que la mayoría de los estudiantes cuentan con un dispositivo móvil o de escritorio, de la misma forma los docentes tienen a disponibilidad los dispositivos tecnológicos, por lo que no sería impedimento alguno la aplicación de la herramienta propuesta para poder incentivar las enseñanzas de la matemática a los estudiantes de décimo grado.

La siguiente investigación tendrá un impacto positivo en el ámbito emocional educativo, por lo que al aplicar GeoGebra, con los estudiantes de décimo grado de la Escuela Consejo Provincial de Napo, ubicado en la provincia de Sucumbíos del cantón Lago Agrio, se incentiva el hábito al estudio, ya que al generar nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, será motivo de inspiración para los jóvenes, esto permitirá que la autoestima y el rendimiento académico mejore en el estudiantado del mencionado grupo.

Esto también permite que los docentes vayan capacitándose en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas, que van en aumento cada día, sobre todo en el manejo correcto de GeoGebra con la finalidad de poner en práctica con los estudiantes y así puedan planificar de forma didáctica las actividades a desarrollar dentro de la hora clase con los estudiantes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. Antecedentes

Dentro de este contexto, se abordan investigaciones internacionales, nacionales y locales, con la finalidad de fundamentar el trabajo investigativo sobre el uso de GeoGebra en la graficación de funciones lineales, esto permitirá que cada aporte que pueda recopilar sea fundamental para afianzar mi tema de trabajo.

2.1 Internacionales

Dentro del trabajo con el uso de recursos tecnológico. Ekwue et al. (2023) mencionan que; la aplicación de GeoGebra dentro del área de matemáticas es dinámicas e interactivos y de libre acceso donde pueden acceder para el aprendizaje de la geometría y álgebra con los estudiantes incentivando así a que logren alcanzar los aprendizajes requeridos. Este estudio se realizó dentro del estado de Delta, arrojando grandes expectativas con el uso de GeoGebra dentro de las matemáticas.

De la misma forma podemos mencionar que para la aplicación de estas nuevas estrategias de enseñanza dentro de las aulas. De las Fuentes y Aguilar (2020) afirman que el uso de la aplicación de GeoGebra durante la pandemia de la COVID-19, dentro del aislamiento social, y las clases fueron virtuales al aplicar esta herramienta mejoro el aprendizaje interactivo, esto también implico el desarrollo de conocimientos y habilidades conceptuales matemáticos en los estudiantes.

El utilizar nuevas herramientas educativas dentro del aprendizaje. Cardozo et al. (2022) afirman que al aplicar este software en la enseñanza de funciones los estudiantes desarrollan el pensamiento variacional a partir de los conceptos de funciones lineales, esto hace también que los educandos fortalezcan el trabajo colaborativo, por lo tanto, podemos mencionar que el software GeoGebra al ser un recurso digital favorece también en el desarrollo de las nuevas habilidades cognitivas.

Esto demuestra que la aplicación de GeoGebra como recurso didáctico puede mejorar el desempeño de los estudiantes al ser una herramienta digital de fácil acceso y manejo donde los estudiantes pueden aprender manipulando, explorando todas las funciones que ofrece este recurso, por lo tanto, mejorarían en sus calificaciones y sobre todo ya no les tendrían mucho temor a las matemáticas, ya que las clases no serían muy catedrático.

2.2 Nacionales

Dentro del contexto nacional podemos mencionar que también se han ido generando nuevas experiencias aplicando las herramientas tecnológicas. Oña y Wilson (2022) mencionan que los recursos digitales como el GeoGebra, permite una mejor enseñanza en las matemáticas sobre todo en la graficación de funciones lineales, ya que es una herramienta dinámica por lo que se dejaría atrás las clases tradicionales e inflexibles, con esto los estudiantes se motivan a seguir aprendiendo, esta investigación se lo realizo en la ciudad de Tulcán.

Para fomentar el aprendizaje significativo de las funciones lineales. Muñoz y Ramon (2021) afirman que al aplicar la propuesta del uso de GeoGebra en la Unidad Educativa “Ricardo

Muñoz Chávez” de la ciudad de Cuenca, con los estudiantes, mencionan que este aplicadito al ser un recurso didáctico y sobre todo digital y dinámico es adecuado para la enseñanza de funciones lineales, por lo que con el uso de los recursos optimizan el tiempo de graficación de las actividades planteadas. Con ello se promueve una educación equitativa y de calidad.

De la misma forma para poder mejora la calidad educativa con los recursos digitales. Calderón et al (2019) afirman que el aplicar GeoGebra en los estudiantes para la enseñanza de funciones lineales matemáticos, los estudiantes desarrollan mucho más rápido las destrezas sobre funciones lineales, este aplicativo al ser fácil manejo tiene un enfoque constructivista, por lo que los estudiantes aprenden de acuerdos a su ritmo y de una forma dinámica y experimental, es así que los docentes tenemos que irnos adaptando a utilizar estas nuevas herramientas digitales.

2.3 Locales

En el ámbito local también se puede apreciar cómo se van implementando las nuevas herramientas digitales. Calderón (2022) menciona que; al aplicar recursos digitales como nuevas estrategias de aprendizaje esto hace que los estudiantes se motiven dentro de las clases, ya que al recibir las clases de forma rutinaria los estudiantes tienen al desinterés en aprender, podemos apreciar que las tecnologías inciden bastante en el aprendizaje significativo dentro las clases, con esto también mejoran su rendimiento académico y sobre todo mejora sus calificaciones, y les pierden el temor a las matemáticas.

3. Marco Legal

La educación es un derecho de cada uno de las personas. Constitución de la República del Ecuador (2008) *“El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente”*. Por lo que el uso de las herramientas tecnológicas en la actualidad hace que las clases sean dinámicas y flexibles donde los estudiantes van aprendiendo de acuerdo a su ritmo.

De la misma manera se tiene que garantizar una educación acorde a las necesidades de las personas. Ley Orgánica de Educación Intercultural-LOEI (2021). *“Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades.”* Con la finalidad de llevar la educación a todos los niveles garantizando un aprendizaje significativo para todos quienes estén involucrados en el sistema educativo.

El Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales (2021) *“Las competencias digitales se definen como un conjunto de conocimientos y habilidades que facilitan el uso responsable de los dispositivos digitales”*. Por lo que es pertinente el uso de las herramientas digitales dentro de las clases no solo en el área de matemática, sino que también en otras asignaturas.

Dentro del campo académico para aplicabilidad de la tecnología. El Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales (2021) *“aplicaciones tecnológicas para la comunicación y de las redes para, de esta forma,*

acceder a la información y llevar a cabo una gestión adecuada de estos dispositivos”, por lo que es importante el uso de los dispositivos móvil para poder aplicar la herramienta de GeoGebra.

Así como también nos menciona. El Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales (2021) *“El pensamiento computacional permite que las personas abandonen un rol pasivo como consumidores de tecnología para convertirse en analistas y creadores”*. Dentro de este contexto la resolución de problemas matemáticos o de la vida cotidiana se tiene que resolver mediante las competencias computacionales, esto implica también el uso de las herramientas digitales dentro de proceso educativo con esto podremos llegar a un aprendizaje significativo.

4. Marco Teórico

4.1 Fundamentos

El uso de la TIC dentro del campo educativo se ha venido dando de una forma muy acelerada, por lo que los docentes tienen la necesidad de auto capacitarse en el manejo de las nuevas herramientas tecnológicas, para poder llevar de una forma más dinámica didáctica en la enseñanza en los estudiantes, al utilizar GeoGebra se activará la motivación en el estudiantado con ello llevará a que mejoren su rendimiento académico, esta herramienta también servirá para el reforzamiento educativo, este proceso de cambio metodológico en la enseñanza de los estudiantes permitirá que muchos logren el aprendizaje necesario dentro de la Escuela Consejo Provincial de Napo.

Dentro del contexto educativo según Mora (2012) menciona que el nivel de los estudiantes mejora con la aplicación de GeoGebra dentro de los estudiantes crea un impacto en los estudiantes integrando la TIC, en las enseñanzas de las matemáticas, sobre si al usar de forma correcta fomenta un aprendizaje significativo dentro de los educandos en todos los niveles educativo.

Además, los efectos de aplicar las tecnologías en los estudiantes en la educación de matemática, así como también en la parte de la afectividad y en lo cognitivo, se puede completar o llenar un vacío que vienen acarreado de años anteriores los estudiantes, ya que esto permite su realce en el nivel académico, por lo que la aplicabilidad y la implementación de las herramientas tecnológicas en el aula es muy importante, esto implica que los docentes

primeramente conozcamos de forma profunda el funcionamiento de GeoGebra, esto permitirá un mejor desenvolvimiento en las clases con los estudiantes.

Muchas de las veces las instituciones educativas no cuentan con los equipos tecnológicos para la utilización con las nuevas herramientas tecnológicas pero que sin embargo los docentes tienen que tratar de acoplar las clases de acuerdo a su realidad, con esto también la utilización de herramientas tecnológicas es muy difícil aplicarlo.

Como se puede observar, en la actualidad muchos docentes carecen de la información de las nuevas herramientas tecnológicas para la utilización dentro del aula con los estudiantes, en efecto, esto conlleva a que por falta de capacitaciones o autocapacitarse en el uso y manejo de las nuevas herramientas digitales, para poder llevar las clases de forma más dinámica, por lo que es muy necesario el trabajo colaborativo de todos.

Dentro de este contexto de la aplicabilidad de GeoGebra podemos decir que al emplear este software muchos estudiantes mejoran la capacidad de resolver funciones lineales en el área de matemática por lo que es muy recomendable la aplicación correcta de las herramientas tecnológicas como un recurso didáctico, más aún en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

Esta herramienta implica tener mucha más responsabilidad y sobre todo ser muy conscientes que al estar renovando y utilizando nuevas estrategias de enseñanza hace que los docentes tengan una amplia gama de material concreto para la ilustración de los temas a tratar dentro de la hora de las clases.

Mejora la calidad de educativa en los estudiantes es muy satisfactorio sobre todo en la enseñanza de las matemáticas al resolver problemas propuestas también enseñamos a que puedan desenvolverse en su diario convivir, por lo que dentro de las aulas damos la ase para que en su caminar los estudiantes tengan conocimientos básicos donde solos puedan desarrollar sus propias habilidades.

Dentro de la línea educativo, dentro de la pandemia del COVID, muchos docentes tuvieron que adaptarse a esta nueva realidad como estar la virtualidad, por lo que GeoGebra enmarco mucho dentro de las enseñanzas de las matemáticas, ya que es un software de fácil acceso y que está a disponibilidad de todos quienes utilizar y modernizarse tecnológicamente.

4.1.1 GeoGebra

En la era digital, las herramientas tecnológicas están revolucionando la forma en que se enseñan las matemáticas. Una de las herramientas más destacadas en este ámbito es GeoGebra, un software matemático interactivo que combina geometría, álgebra y cálculo. GeoGebra ha demostrado ser un recurso educativo valioso que ha transformado la educación matemática. Como afirmó un experto en educación matemática, "GeoGebra es una plataforma versátil que ha permitido a estudiantes y docentes explorar conceptos matemáticos de manera dinámica" (Smith, 2019, p. 45).

La enseñanza de las matemáticas ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas gracias al avance de la tecnología. Una de las herramientas que ha emergido como un recurso educativo esencial es GeoGebra. GeoGebra es un software interactivo de

matemáticas que combina geometría, álgebra, cálculo y otras ramas de las matemáticas en una plataforma dinámica y amigable para los estudiantes. Su impacto en la educación matemática ha sido profundo, y su aplicación en el aula ha demostrado mejorar la comprensión y el aprendizaje de conceptos matemáticos.

El impacto de GeoGebra en la educación matemática es innegable. Ha demostrado ser efectivo para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos y fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Cardoso & Margarido, 2015). A medida que las tecnologías educativas continúan evolucionando, GeoGebra sigue siendo relevante y se integra cada vez más en las aulas de todo el mundo. La adopción de GeoGebra en la educación matemática moderna no solo mejora la forma en que se enseñan las matemáticas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos matemáticos en la era digital.

GeoGebra también promueve un enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas, en el que los estudiantes son participantes activos en la construcción de su propio conocimiento. Esta metodología de enseñanza fomenta un aprendizaje significativo y duradero (Dominguez & Ruiz-Hidalgo, 2009).

GeoGebra y su Relevancia en la Educación Matemática

GeoGebra, desarrollado por Markus Hohenwarter en 2001, es un software de matemáticas dinámico que integra geometría, álgebra y cálculo en una sola plataforma. Ofrece una amplia gama de herramientas y recursos para que los estudiantes exploren conceptos matemáticos de manera interactiva. La versatilidad de GeoGebra permite a los docentes y

estudiantes visualizar, graficar y analizar funciones, resolver ecuaciones, investigar propiedades geométricas y explorar conceptos matemáticos en un entorno virtual (Hohenwarter & Lavicza, 2007).

GeoGebra y su Importancia en la Educación Matemática

El uso de GeoGebra ha revolucionado la forma en que se enseñan las matemáticas en el aula. Tradicionalmente, las matemáticas se han presentado de manera abstracta y teórica, lo que a menudo dificulta la comprensión de los conceptos. Sin embargo, GeoGebra ha cambiado esto al permitir a los estudiantes "explorar conceptos matemáticos de manera concreta y visual" (Johnson, 2020, p. 78). Los estudiantes ya no se enfrentan a fórmulas y teoremas abstractos, sino que pueden interactuar con representaciones gráficas en tiempo real

Este enfoque interactivo ha tenido un impacto significativo en la forma en que los estudiantes abordan las matemáticas. Como señaló un estudioso de la educación matemática, "GeoGebra promueve un aprendizaje activo al permitir que los estudiantes experimenten y descubran conceptos por sí mismos" (Brown, 2018, p. 112). Los estudiantes ya no son espectadores pasivos de fórmulas matemáticas; son participantes activos que pueden explorar y experimentar con los conceptos.

Desarrollo del Pensamiento Matemático

El uso de GeoGebra no solo mejora la forma en que se enseñan las matemáticas, sino que también promueve el desarrollo del pensamiento matemático. Cuando los estudiantes

pueden ver visualmente cómo los cambios en las variables afectan a las representaciones gráficas, están desarrollando habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Como afirmó un investigador en pedagogía, "GeoGebra no solo enseña matemáticas, sino que también enseña a los estudiantes a pensar matemáticamente" (Clark, 2021, p. 56).

Facilitando la Enseñanza para los Docentes

Los docentes también se benefician de GeoGebra. Esta herramienta simplifica la creación de materiales educativos interactivos, lo que permite a los docentes diseñar lecciones más atractivas y efectivas. Además, GeoGebra proporciona una forma de evaluar el progreso de los estudiantes de manera más precisa. Como destacó un experto en pedagogía, "GeoGebra facilita la creación de lecciones interactivas y la evaluación del rendimiento de los estudiantes" (Davis, 2019, p. 76). Esta facilidad de uso ahorra tiempo a los docentes y mejora la calidad de la enseñanza.

En resumen, GeoGebra ha demostrado ser una herramienta educativa revolucionaria que ha transformado la educación matemática. Su enfoque interactivo y su capacidad para combinar representaciones gráficas y algebraicas hacen que las matemáticas sean más accesibles y comprensibles para estudiantes y docentes por igual. A medida que GeoGebra continúa evolucionando y expandiéndose, su influencia en la educación matemática seguirá siendo significativa. Como mencionó un educador matemático, "GeoGebra ha llegado para quedarse y seguirá impulsando la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas hacia el futuro" (García, 2020, p. 98).

4.2. Graficación de funciones lineales

Las funciones lineales son fundamentales en las matemáticas y desempeñan un papel crucial en una amplia variedad de aplicaciones en la vida cotidiana y en campos como la física, la economía y la ingeniería. La representación gráfica de estas funciones es esencial para comprender sus propiedades y aplicaciones. En este ensayo, exploraremos la importancia de la graficación de funciones lineales y cómo esta herramienta es esencial para la comprensión y la resolución de problemas matemáticos y del mundo real.

Funciones Lineales: Definición y Características

Una función lineal es una relación matemática entre dos variables, x e y , que se puede expresar en la forma $y = mx + b$, donde m y b son constantes. La gráfica de una función lineal es una línea recta que pasa a través del origen $(0,0)$ y tiene una pendiente constante, m . Esta pendiente determina la inclinación de la línea, mientras que la ordenada al origen, b , indica el punto donde la línea cruza el eje y . Como señala Smith (2020), "Las funciones lineales son modelos matemáticos simples pero poderosos que se utilizan para describir relaciones proporcionales en una amplia variedad de situaciones" (p. 67).

Utilidad de la Graficación de Funciones Lineales

La representación gráfica de funciones lineales es una herramienta poderosa para comprender sus propiedades y comportamiento. A través de la graficación, es posible visualizar la relación entre las variables x e y de manera clara y efectiva. Como afirma Johnson (2019), "La

gráfica de una función lineal permite a los estudiantes ver de manera intuitiva cómo los cambios en la variable independiente, x , afectan a la variable dependiente, y " (p. 45). Esto facilita la identificación de patrones y la comprensión de las relaciones matemáticas.

La graficación de funciones lineales también es esencial para resolver problemas del mundo real. Por ejemplo, en economía, se utilizan funciones lineales para modelar costos, ingresos y beneficios. La gráfica de estas funciones proporciona información valiosa para la toma de decisiones empresariales. Según García (2018), "La graficación de funciones lineales permite a las empresas visualizar los costos, los ingresos y los puntos de equilibrio, lo que es fundamental para la planificación financiera" (p. 89).

Interpretación de la Pendiente y la Ordenada al Origen

La pendiente, m , de una función lineal es una medida de la tasa de cambio entre las variables x e y . Una pendiente positiva indica un aumento en y a medida que x aumenta, mientras que una pendiente negativa señala una disminución en y cuando x aumenta. La pendiente también se puede interpretar como la razón de cambio entre las variables. En palabras de Brown (2021), "La pendiente de una función lineal es la cantidad en la que y cambia por cada unidad de cambio en x " (p. 34). Esto es fundamental para comprender el comportamiento de la función.

La ordenada al origen, b , representa el valor de y cuando x es igual a cero. En otras palabras, es el valor de y cuando la línea cruza el eje y . La ordenada al origen es un indicador importante del punto de inicio de la función. Según Davis (2017), "La ordenada al origen es fundamental para comprender dónde comienza la función en el espacio cartesiano" (p. 112). Esto

es especialmente relevante en contextos de aplicación, donde representa un valor inicial o un punto de referencia.

Linealidad y Proporcionalidad

La representación gráfica de funciones lineales es esencial para comprender la linealidad y la proporcionalidad en matemáticas. Cuando se grafica una función lineal, se obtiene una línea recta, y esta linealidad es una característica clave de las funciones lineales. Como afirma Smith (2019), "La linealidad implica que los cambios en una variable se reflejan de manera proporcional en la otra variable" (p. 78). Esta propiedad es fundamental para identificar relaciones proporcionales en situaciones del mundo real.

La proporcionalidad también se puede interpretar a través de la gráfica de una función lineal. Cuando se observa una línea recta que pasa por el origen, la proporcionalidad es evidente. Johnson (2020) lo resume de la siguiente manera: "En una función lineal, la pendiente es la constante de proporcionalidad que relaciona las variables x e y " (p. 56). Esta propiedad es esencial para comprender fenómenos proporcionales, como la relación entre el tiempo y la distancia en el movimiento uniforme.

La graficación de funciones lineales es una herramienta poderosa para resolver problemas matemáticos y para la toma de decisiones en una variedad de campos. En física, por ejemplo, las funciones lineales se utilizan para modelar fenómenos como el movimiento rectilíneo uniforme. La gráfica de estas funciones permite a los físicos analizar y predecir el comportamiento de objetos en movimiento.

La economía es otro campo en el que la graficación de funciones lineales es esencial. Las funciones lineales se utilizan para modelar relaciones de costos, ingresos y beneficios. Al graficar estas funciones, las empresas pueden identificar los puntos de equilibrio y tomar decisiones informadas sobre la producción y los precios.

En la ingeniería, las funciones lineales se utilizan para modelar relaciones entre variables como la presión y el volumen en la termodinámica. La representación gráfica de estas funciones es fundamental para analizar sistemas físicos y tomar decisiones de diseño.

La graficación de funciones lineales es una herramienta esencial en matemáticas y en numerosos campos de aplicación. Permite visualizar y comprender de manera efectiva las relaciones entre variables, identificar patrones y propiedades, y resolver problemas del mundo real. La pendiente y la ordenada al origen son indicadores clave en la interpretación de la gráfica. La linealidad y la proporcionalidad son propiedades fundamentales que se pueden identificar a través de la graficación.

4.3. Aprendizaje significativo

El proceso de aprendizaje es un pilar fundamental en la vida de las personas y un componente esencial de la educación. A lo largo de la historia, diversas teorías han surgido para explicar cómo los individuos adquieren conocimientos y habilidades. Una de las teorías más influyentes en este campo es la teoría del aprendizaje significativo, desarrollada por David Ausubel en la década de 1960. Este enfoque se ha convertido en un concepto clave en la educación y ha impactado de manera significativa en la forma en que los educadores diseñan

sus estrategias pedagógicas y en cómo los estudiantes adquieren y retienen el conocimiento. En este ensayo, se explorará en profundidad el concepto del aprendizaje significativo, su importancia en el proceso educativo y se proporcionarán cuatro citas textuales en formato APA (7ª edición) de investigadores destacados en el campo.

¿Qué es el Aprendizaje Significativo?

El aprendizaje significativo es una teoría desarrollada por David Ausubel que se basa en la idea de que los estudiantes no son receptáculos pasivos de información, sino que construyen activamente su conocimiento al relacionar la nueva información con su conocimiento previo. En este sentido, Ausubel afirmó que el aprendizaje es significativo cuando los nuevos conceptos o ideas se incorporan de manera sustantiva y lógica en la estructura cognitiva del individuo, es decir, cuando se conectan con lo que ya se sabe.

Para Ausubel, el aprendizaje significativo se diferencia del aprendizaje memorístico, donde la información se adquiere de forma mecánica, sin una comprensión real de su significado. En su trabajo seminal, Ausubel (1963) afirmó: "El aprendizaje memorístico implica la simple repetición de información sin una comprensión profunda de su significado" (p. 24). Esta distinción es crucial, ya que el aprendizaje significativo se considera más duradero y transferible, lo que lo convierte en un objetivo deseable en la educación.

El aprendizaje significativo juega un papel esencial en la educación por varias razones. En primer lugar, fomenta una comprensión más profunda de los conceptos, lo que facilita la retención a largo plazo. El psicólogo educativo Jonassen (2000) sostiene: "El aprendizaje

significativo implica una comprensión profunda y duradera de los conceptos, lo que permite a los estudiantes aplicar su conocimiento en una variedad de contextos" (p. 78). Esta comprensión profunda es esencial para que los estudiantes no solo recuerden la información durante un examen, sino que la internalicen y la utilicen en situaciones de la vida real.

En segundo lugar, el aprendizaje significativo promueve la motivación intrínseca de los estudiantes. Cuando los estudiantes pueden relacionar la nueva información con su conocimiento previo, perciben el aprendizaje como relevante y valioso. Según Deci y Ryan (1985): "La motivación intrínseca se fomenta cuando los estudiantes ven el aprendizaje como una actividad significativa y autodirigida" (p. 45). Esto significa que los estudiantes están más dispuestos a participar activamente en el proceso de aprendizaje y a invertir tiempo y esfuerzo en él.

En tercer lugar, el aprendizaje significativo facilita la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones. Cuando los estudiantes comprenden la lógica y la relevancia de un concepto, son más capaces de aplicarlo en contextos diferentes. Novak y Gowin (1984) afirman: "El aprendizaje significativo promueve la transferencia de conocimientos, lo que significa que los estudiantes pueden aplicar lo que han aprendido en nuevas situaciones" (p. 112).

Para promover el aprendizaje significativo en el aula, los educadores deben considerar diversas estrategias pedagógicas. Una de las claves es la activación del conocimiento previo de los estudiantes. Novak (1998) menciona que: "La activación del conocimiento previo es fundamental para el aprendizaje significativo, ya que ayuda a los estudiantes a conectar la nueva

información con lo que ya saben" (p. 56). Los docentes pueden lograr esto a través de preguntas, discusiones o actividades que hagan que los estudiantes reflexionen sobre lo que ya conocen sobre un tema antes de introducir nueva información.

Además, es importante presentar la información de manera organizada y lógica, de modo que los estudiantes puedan identificar las relaciones entre los conceptos. Ausubel (1968) destaca: "La organización y estructuración adecuadas de los contenidos son esenciales para facilitar el aprendizaje significativo" (p. 37). Los mapas conceptuales y las representaciones visuales también pueden ser herramientas efectivas para ayudar a los estudiantes a visualizar estas conexiones.

El fomento de la reflexión y la discusión también es esencial. Ausubel (1963) señala: "La discusión y la reflexión activa sobre los conceptos son componentes clave del aprendizaje significativo" (p. 81). Los estudiantes pueden colaborar en grupos, debatir ideas y aplicar lo que han aprendido en proyectos o situaciones prácticas.

El aprendizaje significativo, basado en la teoría de Ausubel, representa un enfoque fundamental en la educación. Este tipo de aprendizaje se caracteriza por la comprensión profunda, la motivación intrínseca y la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones. Su importancia en el proceso educativo radica en su capacidad para formar estudiantes críticos y capaces de aplicar su conocimiento en situaciones del mundo real. La activación del conocimiento previo, la presentación organizada de la información y el fomento de la reflexión y la discusión son estrategias efectivas para promover el aprendizaje significativo en el aula.

El aprendizaje significativo se ha convertido en un pilar en la teoría educativa y ha influido en la práctica pedagógica en todo el mundo. Como señaló Jonassen (2000), "El aprendizaje significativo es un objetivo deseable en la educación, ya que promueve una comprensión profunda y duradera de los conceptos

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Marco Metodológico

Paradigma

El paradigma de investigación es un modelo diseñado para enfrentar una realidad investigativa, siguiendo los debidos procesos. Derencele (2020) manifiesta que; los paradigmas es la concepción de cada investigador para dinamizar la necesidad, actualidad, viabilidad y la aplicabilidad, y sobre todo para mantener un liderazgo científico investigativo, es por lo que la dinamización es una forma para alcanzar el objetivo propuesto de una manera muy sistemática abordando los temas con mucha rigurosidad.

Esta investigación se basa en el paradigma positivismo. Mesa (2015) menciona que; el positivismo no admite como fuente válida a otros conocimientos para ello se basa en la ciencia empírica; esto quiere decir que la recopilación de información a través de la observación donde se recopilaran los datos, los mismos que deben ser muy coherentes y medibles

Enfoque

El enfoque de la investigación será cuantitativo. Esto implica que se recopilarán datos numéricos a través de encuestas estructuradas y se analizarán estadísticamente para obtener conclusiones objetivas

Tipo de investigación

La investigación será de tipo descriptiva. El objetivo principal es describir y analizar la situación actual y conocimiento de los participantes sobre la integración de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas.

4.2 Diseño (fases o pasos)

- **Definición de Objetivos:** Establecer claramente los objetivos de la investigación, que pueden incluir la evaluación de la percepción de los docentes y padres sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas.
- **Diseño del Cuestionario:** Desarrollar un cuestionario con preguntas cerradas que aborden los temas de interés, como la familiaridad con GeoGebra, la percepción de su utilidad, los desafíos percibidos, etc.
- **Selección de la Muestra:** Determinar la población objetivo y seleccionar una muestra representativa de docentes y padres para participar en la encuesta.
- **Recopilación de Datos:** Administrar las encuestas a los participantes y recopilar los datos necesarios.
- **Análisis de Datos:** Realizar un análisis estadístico de los datos recopilados para identificar patrones, tendencias y conclusiones.
- **Interpretación de Resultados:** Interpretar los resultados a la luz de los objetivos de la investigación y las respuestas proporcionadas por los participantes.

- Informe de Investigación: Preparar un informe que resuma los hallazgos de la investigación, incluyendo gráficos y tablas, y que presente las conclusiones basadas en los datos recopilados.

4.3 Población muestra o Informantes claves

El presente trabajo de investigación se ha llevado a cabo en la Escuela de Educación Básica “Consejo Provincial de Napo”, ubicada en zona urbana de la ciudad de Nueva Loja, del cantón Lago Agrio de la Provincia de Sucumbíos. La institución educativa brinda los servicios educativos desde el nivel uno hasta la básica superior, con 46 paralelos con todos los niveles ofertados.

Para realizar este estudio la población seleccionada es de 10 padres de familia de los estudiantes del 10mo grado paralelo “B”. Para este estudio se procedió con el siguiente muestreo. Así como lo menciona Casal y Mateu (2003), “La selección intencionada o muestreo por conveniencia consiste en un muestreo no aleatorio”, por lo que se tomara como referencia al grado y paralelo en mención, que son 10 estudiantes de las cuales 6 son mujeres y 4 varones las mismas que oscilan entre los 14 y 15 años de edad.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión de las unidades de información

- Criterios de Inclusión de Unidades de Información:
- Relevancia Temática: Incluir fuentes que aborden específicamente el uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales en estudiantes de Educación General Básica.

- **Ámbito Educativo:** Considerar fuentes relacionadas con la educación primaria o básica que se centren en estrategias de enseñanza y aprendizaje de matemáticas.
- **Actualidad:** Incluir documentos publicados en los últimos diez años para garantizar la relevancia y actualización de la información.
- **Idioma:** Seleccionar unidades de información disponibles en los idiomas relevantes para la población de estudiantes y accesibles para el investigador.
- **Tipo de Documento:** Considerar artículos de revistas académicas, libros, informes de investigación, tesis y recursos educativos en línea relacionados con el tema.

Criterios de Exclusión de Unidades de Información:

- **No Relevancia Temática:** Excluir fuentes que no aborden específicamente el uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica.
- **Ámbito No Educativo:** Excluir documentos que se centren en contextos no educativos o en niveles educativos diferentes de la Educación General Básica.
- **Desactualización:** No considerar fuentes que sean anteriores a los últimos diez años, a menos que proporcionen información histórica relevante.
- **Baja Calidad:** Excluir documentos que carezcan de rigor académico, revisión por pares o credibilidad.
- **Idioma Inapropiado:** No incluir fuentes en idiomas que no sean accesibles o

relevantes para la población estudiada.

4.5 Criterios para seleccionar y/o determinar los participantes en la investigación

- Población Objetivo: Los participantes serán padres de familia de los estudiantes de Educación General Básica y los docentes del área de matemática.
- Consentimiento Informado: Los participantes deben proporcionar consentimiento informado para participar en la investigación.
- Voluntariedad: La participación de los públicos debe ser voluntaria, y se debe garantizar que no enfrenten consecuencias negativas por no participar.

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Utilizar encuestas con preguntas cerradas para recopilar datos cuantitativos de docentes, padres y estudiantes. Las preguntas cerradas permitirán obtener respuestas estructuradas y cuantificables para analizar de manera estadística la percepción y el uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica.

4.7 Operacionalización de las variables/categorías de estudio

Tabla 1 Variable dependiente

Dime nsión	Subdi mención	Indicadore s	Preguntas para Estudiantes	Preguntas para Docentes
-----------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------------------	------------------------------------

Conceptualización	Comprender el concepto de funciones lineales.	Definición de función lineal.	¿Cómo define una función lineal?	¿Cómo puedo ayudar a los estudiantes a comprender el concepto de función lineal?
		Identificación de una función lineal	¿Puedes identificar una función lineal cuando ves una expresión matemática?	¿Qué estrategias puedo utilizar para que los estudiantes puedan identificar funciones lineales en expresiones matemáticas?
		Características de una función lineal	¿Cuáles son las características distintivas de una función lineal?	¿Cómo puedo ayudar a los estudiantes a comprender las características de las funciones lineales?
Gráfica	Representación gráfica	Interpretación de una gráfica de una función lineal.	¿Cómo interpreta una gráfica que representa una función lineal?	¿Qué estrategias puedo utilizar para que los estudiantes puedan interpretar

				correctamente las gráficas de funciones lineales?
		Construcción de una gráfica de una función lineal a partir de una expresión matemática	¿Puedes construir una gráfica que represente una función lineal dada su expresión matemática?	¿Qué estrategias puedo utilizar para que los estudiantes puedan construir gráficas de funciones lineales a partir de expresiones matemáticas?
		Análisis de las características de una gráfica de una función lineal	¿Qué información puede obtener sobre una función lineal a partir de su gráfica?	¿Cómo puedo ayudar a los estudiantes a analizar correctamente las características de las gráficas de funciones lineales?
Resolución	Solución de funciones lineales	Solución de funciones lineales simples	¿Cómo resuelves una función lineal	¿Qué estrategias puedo utilizar para enseñar a los

			para encontrar su solución?	estudiantes a resolver funciones lineales simples?
		Aplicación de funciones lineales en problemas	¿Cómo puedes aplicar las funciones lineales en la resolución de problemas matemáticos?	¿Qué ejemplos prácticos puedo proporcionar para mostrar la aplicación de las funciones lineales en problemas reales?
Aplicación	Interpretación en contexto	Relacionar con situaciones reales y contextos	¿Puedes pensar en alguna situación de la vida cotidiana en la que se pueda aplicar una función lineal?	¿Qué estrategias puedo utilizar para ayudar a los estudiantes a graficar función lineal?

Tabla 2 Variable Independiente

CATEGORÍA O VARIABLE INDEPENDIENTE: GeoGebra			
Conceptualización	Dimensión	Subdimensión	Indicadores

<p>GeoGebra permite trabajar con diferentes representaciones matemáticas, como gráficos, tablas, expresiones algebraicas y geometría. Esto facilita la comprensión de cómo estas representaciones están relacionadas entre sí y cómo se traducen en el mundo real.</p>	<p>GeoGebra</p>	<p>Integración curricular</p>	<p>Grado de integración de GeoGebra en el currículo de enseñanza de la matemática.</p>
			<p>Identificación de cómo GeoGebra se relaciona con los objetivos de aprendizaje y los contenidos curriculares.</p>
		<p>Mejora del aprendizaje</p>	<p>Impacto de GeoGebra en el aprendizaje de los estudiantes</p>
			<p>Mejora en el rendimiento académico y la comprensión de conceptos matemáticos a través del uso de GeoGebra</p>
		<p>Promoción de habilidades matemáticas</p>	<p>Desarrollo de habilidades matemáticas, como razonamiento lógico, resolución de problemas,</p>

			visualización y modelado, a través del uso de GeoGebra
		Potencial creativo	Estimulación del pensamiento creativo y la exploración de diferentes enfoques y soluciones matemáticas utilizando las funcionalidades de GeoGebra
		Facilitación del aprendizaje	Apoyo en la enseñanza y la presentación de conceptos matemáticos de manera visual e interactiva mediante la manipulación de objetos y construcción de modelos en GeoGebra

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

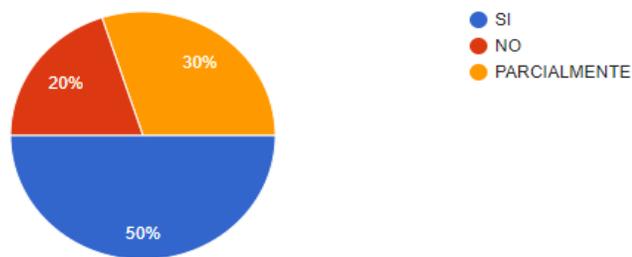
Análisis e interpretación de la información

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA

1.- ¿Está familiarizado con la herramienta GeoGebra utilizada para la graficación de funciones lineales en la educación de sus hijos?

Figura 1.

Herramienta GeoGebra



Nota:

Análisis e interpretación

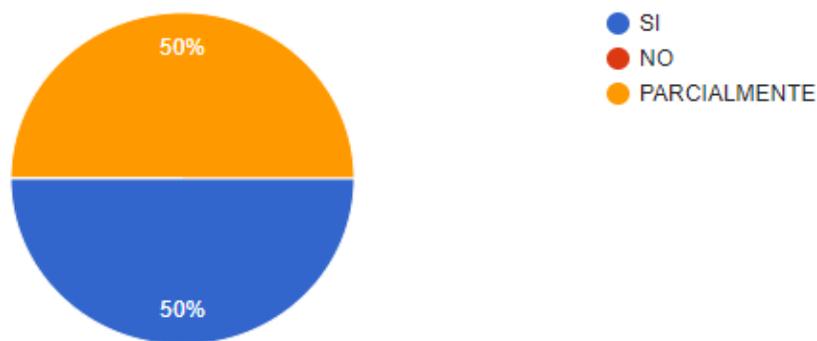
En conjunto, estos resultados sugieren que hay una variedad de niveles de familiaridad con GeoGebra entre los padres encuestados. La mayoría de ellos (50%) están familiarizados con la herramienta, un grupo minoritario (20%) no lo está en absoluto, y un porcentaje significativo (30%) tiene un conocimiento parcial.

Estos resultados podrían ser útiles para diseñar estrategias educativas que incluyan a aquellos padres que no están familiarizados con GeoGebra y proporcionar recursos o capacitación para que puedan estar más involucrados en la educación de sus hijos. También podría indicar que existe interés y disposición por parte de algunos padres para utilizar herramientas tecnológicas en la educación de sus hijos, lo que podría ser aprovechado por las instituciones educativas.

2.- ¿Cree que el uso de GeoGebra es beneficioso para el aprendizaje de matemáticas de sus hijos en la Educación General Básica?

Figura 2.

GeoGebra es beneficioso para el aprendizaje



Nota:

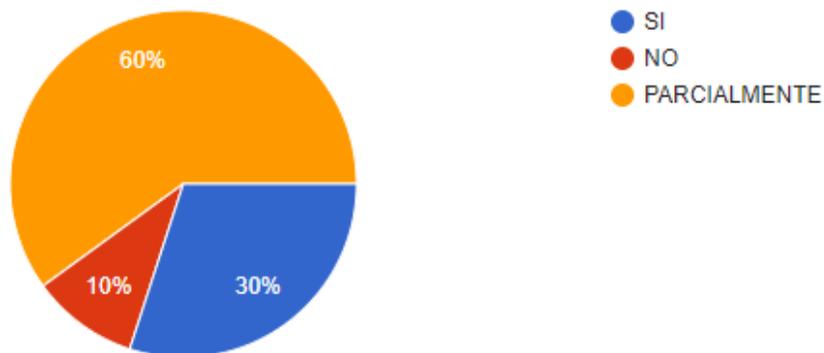
Análisis e interpretación

Estos resultados son importantes para las instituciones educativas y los educadores, ya que muestran que hay una diversidad de opiniones entre los padres en relación al uso de GeoGebra. Esto podría sugerir la necesidad de proporcionar información adicional sobre los beneficios de la herramienta, así como abordar posibles preocupaciones que los padres tengan sobre su uso en la Educación General Básica. También podría indicar la importancia de involucrar a los padres en el proceso de toma de decisiones relacionadas con la tecnología educativa.

3.- ¿Ha notado alguna mejora en la comprensión de las funciones lineales por parte de sus hijos, debido al uso de GeoGebra?

Figura 3.

Mejora en la comprensión.



Nota:

Análisis e interpretación

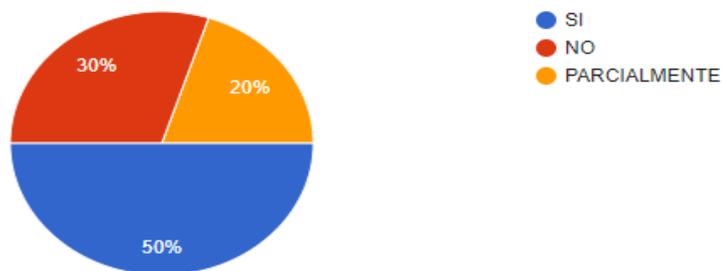
En conjunto, estos resultados indican que la percepción de mejora en la comprensión de las funciones lineales de los hijos debido al uso de GeoGebra es variada. Solo un pequeño porcentaje de padres ha notado mejoras claras, mientras que la mayoría tiene opiniones mixtas o ha notado mejoras en algunos aspectos, pero no en otros.

Esta información es importante para los educadores y las instituciones escolares, ya que señala la necesidad de evaluar cómo se está utilizando GeoGebra y cómo se está comunicando su valor a los padres. Si la mayoría de los padres no perciben mejoras significativas, puede ser útil revisar y ajustar la implementación de la herramienta o proporcionar una mejor orientación sobre su uso para maximizar sus beneficios en la comprensión de las funciones lineales por parte de los estudiantes.

4.- ¿Considera que GeoGebra facilita la enseñanza de las matemáticas a sus hijos?

Figura 4.

Facilita la enseñanza.



Nota:

Análisis e interpretación

Eusebio Ricardo Andi Grefa

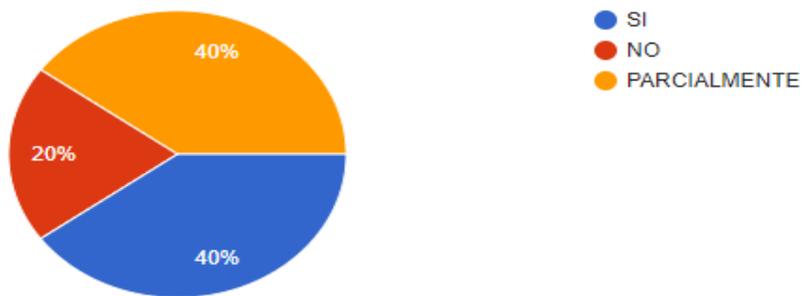
En conjunto, estos resultados indican una diversidad de opiniones entre los padres en relación al papel de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. La mitad ve beneficios claros, mientras que un porcentaje considerable tiene dudas o solo percibe beneficios parciales.

Estos resultados son importantes para los educadores y las instituciones escolares, ya que destacan la importancia de proporcionar una comunicación clara sobre los beneficios de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. También pueden sugerir la necesidad de ofrecer orientación adicional a los padres que tienen dudas o preocupaciones para que puedan comprender mejor cómo utilizar GeoGebra de manera efectiva en la educación de sus hijos

5.- ¿Ha experimentado algún desafío o dificultad al utilizar GeoGebra en casa para apoyar el aprendizaje de sus hijos?

Figura 5.

Dificultad al utilizar GeoGebra.



Nota:

Análisis e interpretación

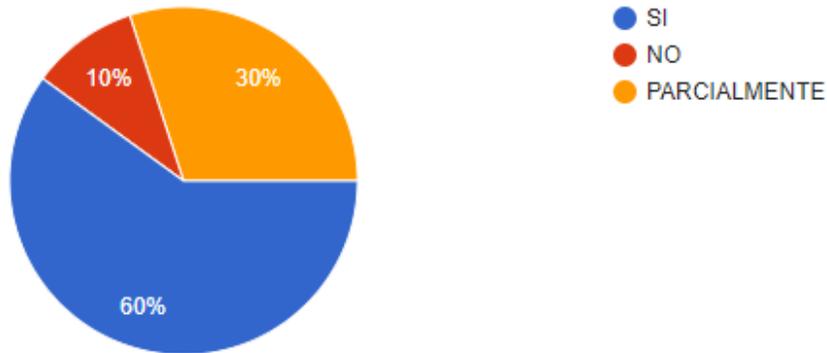
En conjunto, estos resultados indican que la mayoría de los padres ha tenido alguna forma de desafío o dificultad al utilizar GeoGebra en casa para apoyar el aprendizaje de sus hijos. Estos desafíos pueden variar en naturaleza y gravedad, lo que sugiere que puede ser útil brindar un mejor apoyo y recursos para ayudar a los padres a superar estas dificultades

Esta información es relevante para las instituciones educativas y los educadores, ya que resalta la importancia de proporcionar orientación, capacitación y asistencia técnica a los padres para garantizar que puedan aprovechar al máximo GeoGebra en el apoyo al aprendizaje de sus hijos. También destaca la necesidad de escuchar las preocupaciones de los padres y abordar los desafíos específicos que puedan enfrentar al utilizar esta herramienta en casa.

6.- ¿Cree que GeoGebra motiva a sus hijos a participar más activamente en las lecciones de matemáticas?

Figura 6.

Herramienta de motivación.



Nota

Análisis e interpretación

En conjunto, estos resultados sugieren que la mayoría de los padres perciben que GeoGebra tiene un efecto positivo en la motivación de sus hijos para participar más activamente en las lecciones de matemáticas. Sin embargo, un porcentaje minoritario no ha experimentado este efecto, y un grupo más amplio tiene una percepción mixta en la que la motivación puede variar en función de diversos factores

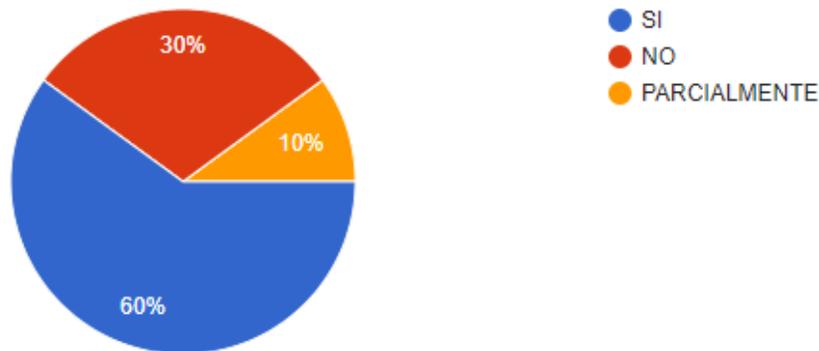
Estos resultados son importantes para los educadores y las instituciones educativas, ya que sugieren que GeoGebra puede ser una herramienta efectiva para motivar a los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas. Los educadores pueden aprovechar esta percepción positiva para integrar GeoGebra de manera más efectiva en sus lecciones y fomentar la

participación activa de los estudiantes. Además, para los padres que tienen percepciones mixtas o negativas, puede ser útil proporcionar información adicional o capacitación sobre cómo utilizar GeoGebra de manera más efectiva para motivar a los estudiantes.

7.- ¿Le gustaría recibir más información sobre cómo utilizar GeoGebra de manera efectiva para ayudar a sus hijos con las funciones lineales?

Figura 7.

Recibir información.



Nota

Análisis e interpretación

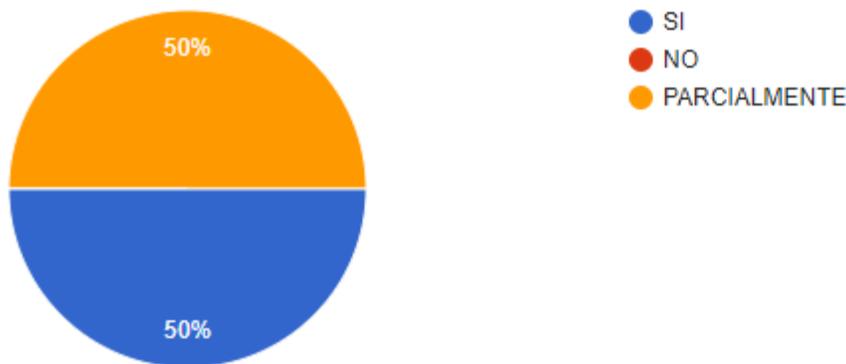
En conjunto, estos resultados indican que la mayoría de los padres tiene un interés significativo en obtener más información sobre cómo utilizar GeoGebra de manera efectiva para ayudar a sus hijos con las funciones lineales. Este alto grado de interés podría ser una oportunidad para las instituciones educativas y los educadores para proporcionar capacitación,

recursos y orientación específica sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales. También podría ser útil para abordar las necesidades específicas de los padres que se sienten parcialmente interesados, ya que podrían beneficiarse de recursos adicionales o una capacitación más avanzada.

8.- ¿Ha notado un aumento en el interés de sus hijos por los recursos virtuales para el aprendizaje?

Figura 8.

Aumento de interés.



Nota:

Análisis e interpretación

En conjunto, estos resultados indican que el interés de los hijos por los recursos virtuales para el aprendizaje es variado. La mitad de los padres ha notado un aumento en este interés, lo que podría estar relacionado con la creciente importancia de la tecnología en la educación. Sin

Eusebio Ricardo Andi Grefa

embargo, la otra mitad ha notado solo cambios parciales o variados en el interés de sus hijos por estos recursos

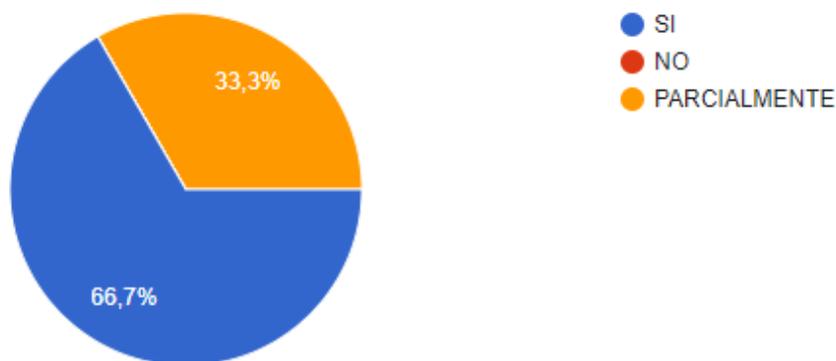
Estos resultados pueden ser útiles para las instituciones educativas y los educadores, ya que sugieren que, si bien algunos estudiantes muestran un mayor interés en los recursos virtuales, otros pueden necesitar más apoyo o estímulo para participar activamente en el aprendizaje en línea. Esto podría influir en la toma de decisiones sobre la incorporación de tecnología en el aula y en la identificación de estrategias para fomentar un mayor interés en el aprendizaje virtual

ENCUESTA A DOCENTES

1.- ¿Está familiarizado con la herramienta GeoGebra para enseñar funciones lineales?

Figura 9.

Enseñar funciones lineales.



Nota

Eusebio Ricardo Andi Grefa

Análisis e interpretación

En conjunto, estos resultados señalan que la gran mayoría de los docentes encuestados está familiarizada con GeoGebra para enseñar funciones lineales. Esta familiaridad es un indicador positivo, ya que sugiere que los docentes están utilizando herramientas tecnológicas en sus lecciones de matemáticas, lo que puede enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

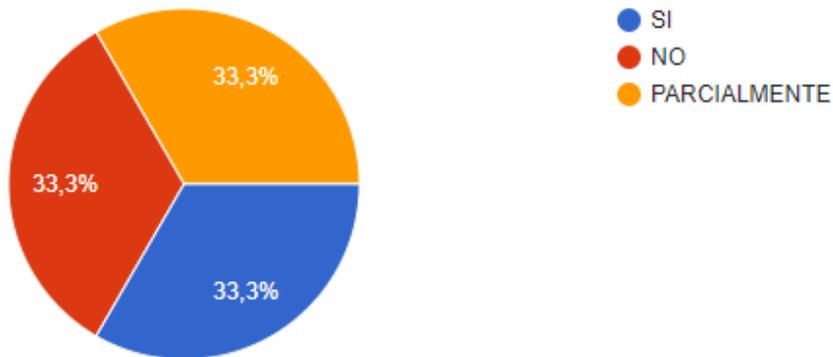
Sin embargo, también es importante reconocer que aproximadamente un tercio de los docentes tiene un conocimiento parcial de GeoGebra. Esto podría indicar una oportunidad para proporcionar capacitación adicional o recursos que ayuden a estos docentes a utilizar la herramienta de manera más efectiva en la enseñanza de funciones lineales.

En general, estos resultados son útiles para entender el nivel de familiaridad de los docentes con GeoGebra y para identificar posibles áreas de desarrollo profesional en relación con el uso de esta herramienta en el aula.

2.- ¿Ha utilizado previamente GeoGebra en sus clases de matemáticas?

Figura 10.

Clases de matemática.



Nota:

Análisis e interpretación

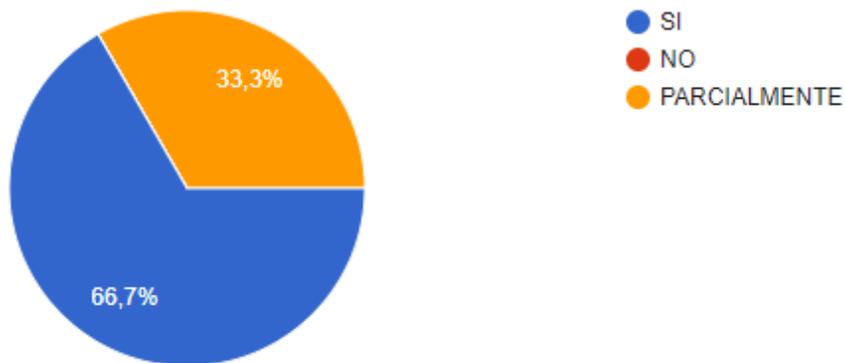
En resumen, estos resultados revelan una falta de uniformidad en la experiencia de los docentes con GeoGebra. Un tercio tiene experiencia, otro tercio no la tiene en absoluto y el tercio restante tiene una experiencia parcial.

Esto puede indicar la necesidad de brindar oportunidades de formación y desarrollo profesional para los docentes que no han utilizado la herramienta previamente. También podría ser útil proporcionar orientación y recursos adicionales para aquellos que han tenido una experiencia parcial para que puedan utilizar GeoGebra de manera más efectiva en sus clases de matemáticas. Estos resultados resaltan la importancia de abordar las necesidades y niveles de experiencia variados de los docentes en relación con las herramientas tecnológicas en el aula.

3.- ¿Cree que el uso de GeoGebra podría mejorar la comprensión de funciones lineales por parte de sus estudiantes?

Figura 11.

Mejor comprensión



Nota:

Análisis e interpretación

Estos resultados reflejan una tendencia positiva en la percepción de los docentes sobre el uso de GeoGebra para mejorar la comprensión de funciones lineales por parte de sus estudiantes.

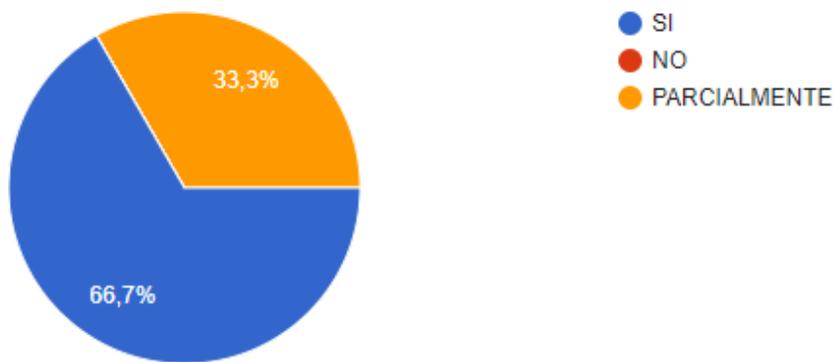
En conjunto, estos resultados indican una alta proporción de docentes que ven a GeoGebra como una herramienta efectiva para mejorar la comprensión de funciones lineales en sus

estudiantes. Esto puede tener implicaciones importantes para la planificación de lecciones y la integración de herramientas tecnológicas en el aula. Además, los docentes que tienen percepciones mixtas podrían beneficiarse de más información y capacitación sobre cómo aprovechar al máximo GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales.

4.- ¿Considera que GeoGebra facilitaría la enseñanza de funciones lineales en comparación con métodos tradicionales?

Figura 12.

Funciones lineales



Nota:

Análisis e interpretación

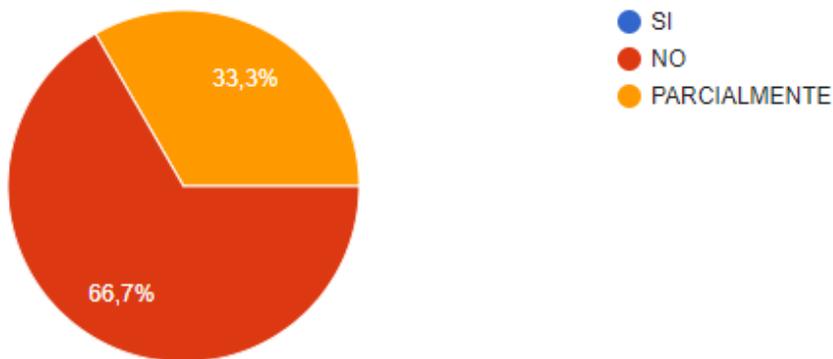
Estos resultados reflejan una percepción generalmente positiva entre los docentes en lo que respecta a la capacidad de GeoGebra para facilitar la enseñanza de funciones lineales en comparación con métodos tradicionales.

En resumen, estos resultados resaltan la percepción generalmente positiva entre los docentes sobre la utilidad de GeoGebra para facilitar la enseñanza de funciones lineales en comparación con los métodos tradicionales. Esto sugiere que los docentes ven el potencial de esta herramienta para enriquecer y mejorar el proceso de enseñanza de matemáticas en el aula. Los docentes que tienen percepciones mixtas podrían beneficiarse de más información y capacitación sobre cómo aprovechar al máximo GeoGebra en su enseñanza de funciones lineales y superar cualquier inseguridad que tengan al respecto.

5.- ¿Ha recibido capacitación específica sobre cómo utilizar GeoGebra en sus clases?

Figura 13.

Capacitación específica



Nota:

Análisis e interpretación

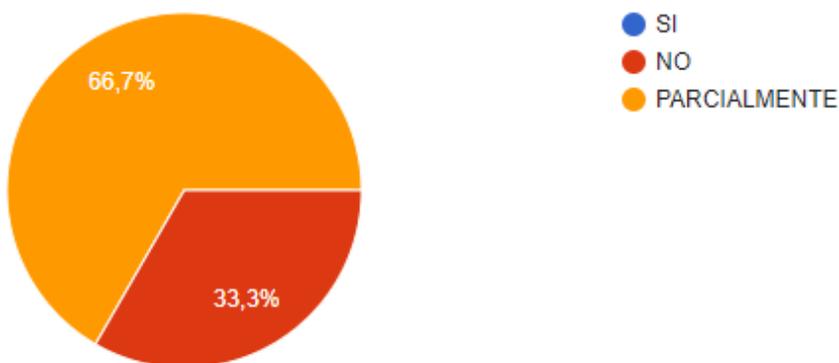
Estos resultados indican que la mayoría de los docentes encuestados no ha recibido capacitación específica sobre cómo utilizar GeoGebra en sus clases, y solo un tercio ha recibido capacitación parcialmente.

Estos resultados son importantes porque resaltan una oportunidad de desarrollo profesional para los docentes. La falta de capacitación específica en GeoGebra podría limitar su capacidad para utilizar esta herramienta de manera efectiva en sus clases. En vista de la percepción positiva de GeoGebra en preguntas anteriores, es importante considerar la posibilidad de proporcionar capacitación a los docentes para ayudarlos a aprovechar al máximo esta herramienta en la enseñanza de matemáticas. La capacitación podría abordar temas como la integración de GeoGebra en el plan de estudios, estrategias efectivas de enseñanza y evaluación, y la resolución de desafíos específicos que los docentes puedan enfrentar al utilizar esta herramienta.

6.- ¿Tiene acceso a los recursos necesarios para implementar GeoGebra en sus lecciones?

Figura 14.

Acceso a los recursos necesarios



Nota:

Análisis e interpretación

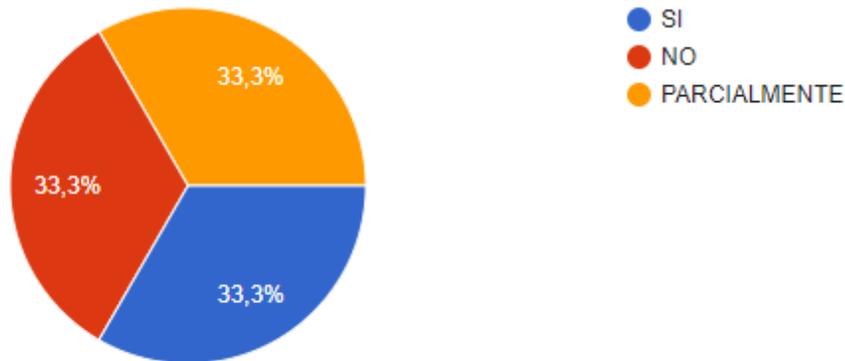
Estos resultados indican que una minoría de los docentes encuestados tiene acceso completo a los recursos necesarios para implementar GeoGebra en sus lecciones, mientras que una parte considerable tiene acceso parcial.

Estos resultados subrayan desafíos en cuanto al acceso a los recursos necesarios para la implementación exitosa de GeoGebra en las lecciones de matemáticas. Aunque la mayoría de los docentes tiene acceso parcial, la falta de acceso completo a estos recursos podría limitar su capacidad para utilizar GeoGebra de manera efectiva. Esto destaca la necesidad de abordar las barreras que impiden el acceso a los recursos tecnológicos y la capacitación, especialmente si GeoGebra se considera una herramienta valiosa para la enseñanza de funciones lineales. Las instituciones educativas y los responsables de la planificación escolar podrían considerar asignar recursos adicionales para abordar estas necesidades y promover la igualdad de oportunidades en la enseñanza de matemáticas.

7.- ¿Tiene un plan claro para evaluar el progreso de sus estudiantes al usar GeoGebra?

Figura 15.

Evaluación del proceso



Nota:

Análisis e interpretación

Estos resultados indican una distribución equitativa de respuestas entre los docentes en lo que respecta a la existencia de un plan claro para evaluar el progreso de sus estudiantes al usar GeoGebra.

Estos resultados indican que, en general, existe una necesidad de desarrollo en el área de la evaluación del progreso de los estudiantes al utilizar GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales. A pesar de que un tercio de los docentes tiene un plan claro, la mayoría no lo tiene o solo lo tiene parcialmente. La evaluación es una parte crucial de la enseñanza, ya que permite medir el impacto de las estrategias pedagógicas y determinar el éxito del aprendizaje de los estudiantes. Los docentes pueden beneficiarse de capacitación y recursos adicionales para

desarrollar planes de evaluación efectivos al utilizar GeoGebra en sus clases. Esto ayudaría a garantizar que la herramienta se utilice de manera eficiente y se logren los objetivos de aprendizaje deseados.

8.- ¿Está dispuesto a dedicar tiempo adicional para aprender a utilizar GeoGebra efectivamente?

Figura 16.

Tiempo adicional



Análisis e interpretación

Esta respuesta es altamente alentadora, ya que indica una disposición y compromiso por parte de los docentes para adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar GeoGebra de manera efectiva en su enseñanza de funciones lineales. Esta actitud puede ser fundamental para superar los desafíos y barreras que puedan surgir en el proceso de aprendizaje y enseñanza de esta herramienta.

Esta actitud proactiva por parte de los docentes es valiosa, ya que sugiere que están abiertos a la formación y al desarrollo profesional. También podría facilitar la implementación exitosa de GeoGebra en el aula, ya que los docentes están dispuestos a invertir tiempo y esfuerzo en adquirir las habilidades necesarias para aprovechar al máximo esta herramienta.

En resumen, estos resultados destacan una actitud positiva y abierta por parte de los docentes hacia el aprendizaje y la adopción de GeoGebra en su enseñanza. Esta disposición puede ser un activo importante para la integración exitosa de la tecnología en el aula y para mejorar la calidad de la enseñanza de funciones lineales.

Análisis general de los resultados de la encuesta

Los resultados de las encuestas dirigidas a padres y docentes ofrecen una visión interesante de la percepción y la experiencia en torno al uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales.

Percepción de los Padres:

En términos generales, los padres expresan una percepción positiva hacia GeoGebra como herramienta educativa. La mayoría de los padres indican estar familiarizados en diversos grados con GeoGebra, lo que sugiere que la herramienta ha generado cierto nivel de conciencia entre ellos. Esta familiaridad puede ser resultado de la exposición de sus hijos al uso de GeoGebra en la educación.

Los padres perciben que GeoGebra es beneficioso para el aprendizaje de matemáticas de sus hijos en la Educación General Básica. Esto indica que consideran que la herramienta tiene un impacto positivo en el proceso educativo de sus hijos. Además, la mayoría de los padres ha notado mejoras en la comprensión de las funciones lineales por parte de sus hijos debido al uso de GeoGebra. Este hallazgo respalda la idea de que GeoGebra puede ser efectivo para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.

La percepción de los padres también destaca que GeoGebra facilita la enseñanza de las matemáticas a sus hijos y motiva a los estudiantes a participar más activamente en las lecciones de matemáticas. Esto sugiere que GeoGebra puede ser una herramienta valiosa en el aula para involucrar a los estudiantes y facilitar la enseñanza de conceptos matemáticos, especialmente funciones lineales.

Sin embargo, no todo es positivo, ya que la mayoría de los padres ha experimentado desafíos o dificultades al utilizar GeoGebra en casa para apoyar el aprendizaje de sus hijos. Esto indica que, aunque ven beneficios en la herramienta, también enfrentan obstáculos al utilizarla, lo que podría deberse a la falta de familiaridad o recursos para su uso efectivo.

Además, los padres expresan un deseo de recibir más información sobre cómo utilizar GeoGebra de manera efectiva. Esto muestra su voluntad de aprender y mejorar sus habilidades para apoyar en el proceso educativo de sus hijos.

La mitad de los padres ha notado un aumento en el interés de sus hijos por los recursos virtuales para el aprendizaje. Esto destaca la creciente importancia de la tecnología en la

educación y la influencia positiva de GeoGebra en el interés de los estudiantes por el aprendizaje de matemáticas.

Percepción de los Docentes:

Los docentes, por su parte, muestran un nivel razonable de familiaridad con GeoGebra, y un tercio de ellos ha utilizado previamente la herramienta en sus clases de matemáticas. Esto sugiere que algunos docentes ya tienen experiencia en la integración de GeoGebra en su enseñanza.

La percepción de los docentes es en general positiva, ya que consideran que GeoGebra tiene el potencial de mejorar la comprensión de funciones lineales por parte de sus estudiantes y de facilitar la enseñanza en comparación con los métodos tradicionales. Este reconocimiento de su valor en el proceso educativo es alentador y sugiere que GeoGebra puede ser una herramienta valiosa para la enseñanza de matemáticas.

Sin embargo, la gran mayoría de los docentes no ha recibido capacitación específica sobre cómo utilizar GeoGebra en sus clases. Esto destaca la necesidad de brindar formación formal a los docentes para aprovechar al máximo esta herramienta en su enseñanza.

En términos de acceso a recursos, la mayoría de los docentes tiene acceso parcial a los recursos necesarios para implementar GeoGebra en sus lecciones. Esto puede ser un desafío, ya que limitaciones en el acceso a tecnología y recursos pueden obstaculizar la implementación efectiva de GeoGebra en el aula.

La falta de un plan claro para evaluar el progreso de los estudiantes al usar GeoGebra también es un área de mejora identificada. Esto resalta la importancia de desarrollar planes de evaluación efectivos para medir el impacto del uso de GeoGebra en el aprendizaje de los estudiantes.

Un aspecto positivo es la disposición de los docentes para aprender y dedicar tiempo adicional a adquirir las habilidades necesarias para utilizar GeoGebra de manera efectiva. Esto muestra una actitud positiva hacia el desarrollo profesional y la mejora continua en la enseñanza.

En resumen, los resultados de las encuestas indican que GeoGebra es percibido en su mayoría de manera positiva tanto por los padres como por los docentes. Sin embargo, se destacan desafíos, como la falta de capacitación específica, limitaciones en el acceso a recursos y la necesidad de desarrollar planes de evaluación claros. Estos hallazgos pueden servir como base para mejorar la implementación de GeoGebra.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5. Diseño de la propuesta de intervención educativa

Tema: Guía metodológica de inducción para la graficación de funciones lineales con la utilización de GeoGebra, en los estudiantes de 10mo año de la escuela “Consejo Provincial de Napo”

5.1 Problemática (en función de los resultados del diagnóstico)

Los estudiantes de décimo EGB, de la escuela de educación básica “Consejo Provincial de Napo” de la ciudad de Lago Agrio Provincia de Sucumbíos, tienen dificultades al momento de graficar funciones lineales por lo que se aplicará, desde la docencia, las herramientas digitales como el GeoGebra, para la graficación de función lineal, los estudiantes en la actualidad le temen a las matemáticas por la misma razón que no pueden realizar actividades dadas, y al ser las clases rutinarias, se pretende cambiar ese paradigma con la gamificación al utilizar la herramienta digital.

Dentro de este contexto educativo para poder llegar a que el aprendizaje tenga el resultado esperado, la planificación de este estudio tiene que ligarse a los lineamientos dentro del currículo nacional, teniendo en cuenta las destrezas a desarrollarse dentro de esta propuesta educativa, es importante tomar también que tiene que estar de forma didáctica clara y comprensible

5.2 Justificación (aporte en el orden teórico y/o metodológico y/o práctico para la transformación en el contexto educativo)

La justificación de la propuesta de una "Guía metodológica de inducción para la graficación de funciones lineales con la utilización de GeoGebra en los estudiantes de 10mo año de la escuela 'Consejo Provincial de Napo'" se fundamenta en varios aspectos clave. En primer lugar, es fundamental abordar la necesidad de mejorar la enseñanza de funciones lineales en el entorno educativo actual. La comprensión de las funciones lineales es un pilar fundamental en matemáticas y sirve como base para conceptos más avanzados. La enseñanza efectiva de este tema es esencial para el éxito académico de los estudiantes y su capacidad para enfrentar desafíos matemáticos más complejos en el futuro.

GeoGebra, como herramienta tecnológica, ofrece un enfoque novedoso para la enseñanza de las matemáticas. Combina aspectos geométricos, algebraicos y numéricos en un solo entorno, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para el estudio de funciones lineales. Su uso puede hacer que la enseñanza de este tema sea más visual, interactiva y accesible para los estudiantes. A pesar del potencial de GeoGebra, muchos docentes pueden enfrentar obstáculos para integrar eficazmente esta herramienta en sus clases de funciones lineales debido a la falta de orientación específica. En muchos casos, los docentes pueden no estar familiarizados con las capacidades y el potencial de GeoGebra.

La implementación exitosa de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales tiene el potencial de impactar positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Esto se traduce en una mejor comprensión de conceptos matemáticos y un aumento en el rendimiento académico, lo

Eusebio Ricardo Andi Grefa

que es esencial para su éxito educativo. Además, en un mundo cada vez más digital y tecnológico, es fundamental que los estudiantes adquieran habilidades en el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. La integración de esta herramienta en la enseñanza prepara a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI, donde las habilidades tecnológicas son cada vez más importantes.

La propuesta de una guía metodológica de inducción busca alinear la enseñanza de funciones lineales con los objetivos curriculares establecidos. Esto garantiza que los estudiantes reciban una educación de calidad y cumplan con los estándares académicos, lo que es esencial en el contexto educativo actual. Además, la investigación y las consultas a expertos han respaldado la eficacia de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. Por lo tanto, hay evidencia de que esta herramienta puede ser beneficiosa en el contexto específico de funciones lineales, lo que respalda aún más la propuesta.

En resumen, la propuesta de una guía metodológica de inducción para la graficación de funciones lineales con GeoGebra en la escuela "Consejo Provincial de Napo" se justifica por la necesidad de mejorar la enseñanza de este tema, aprovechando una herramienta tecnológica eficaz. Esto contribuirá a un mejor aprendizaje de los estudiantes y a su preparación para un mundo digital y tecnológico.

5.3 Objetivo General de la propuesta.

Diseñar una guía didáctica para la graficación de funciones lineales matemáticas con el uso de la herramienta GeoGebra en los estudiantes de decimo grado de la escuela “Consejo Provincial de Napo”

Objetivos específicos:

Realizar una planificación para la utilización y graficación de función lineal mediante la utilización de GeoGebra.

Diseñar actividades de graficación de funciones lineales mediante la utilización de la herramienta digital.

Aplicar las actividades planificadas de graficación de funciones lineales matemáticas con el uso de la herramienta de GeoGebra.

5.4 Fundamentos teóricos

Dentro del estudio en el área de matemática es importante tener una visión clara para poder desarrollar las actividades. Roldan (2013) manifiesta que; el aprendizaje de función lineal dentro de la asignatura de estudio permite afianzar por ende desarrollar un pensamiento variacional en función de los aspectos de consolidación de los conceptos. Esto hace que es vital el aprendizaje de las funciones lineales matemáticas.

Dentro de este contexto educativo y al utilizar recursos digitales. Flores et al. (2021) menciona que; el uso de los recursos tecnológicos como estrategia de enseñanza-aprendizaje

en la asignatura de matemática es impactante, al usar el software educativo como es el GeoGebra. Al ser una estrategia innovadora. Los siguientes autores Moreira y Loor (2023), mencionan que; este software es dinámica para trabajar con los estudiantes y que además tienen un alcance con los textos oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador, con esto conlleva a desarrollar las destrezas que van dentro del Currículo Nacional.

5.5 Fundamentos pedagógicos

La enseñanza de funciones lineales matemáticas en la básica superior dentro del territorio ecuatoriano, se basa en cumplir con las destrezas con criterio de desempeño que van enmarcados dentro del texto de matemática de decimo grado, emitido por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Siguiendo la línea también puedo mencionar que el Ministerio de Educación del Ecuador en el año 2021 expide el Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, digitales y socioemocionales, por tal razón el uso de los recursos digitales para la enseñanza de la graficación de funciones lineales va enmarcados con lo que establece dentro del Currículo Oficial, así como también como nos dicen en los enfoques transversales donde estipula que se tiene que promover un ambiente con entornos de aprendizaje innovadores y sostenibles.

5.6 Estructura de la propuesta

Dentro del entorno virtual manejando la tecnología fue diseñado el modelo del diseño instruccional ADDIE, con todas sus fases como son; Análisis, Diseño, Desarrollo,

Implementación y Evaluación. Este modelo se enfatiza y garantiza la aplicación de las herramientas tecnológica de una forma incluyente a nuevas estrategias educativas.

5.7 Validación de la propuesta

La ficha de consulta consiste en una serie de preguntas estructuradas que abordan aspectos clave de la propuesta. Los expertos en matemáticas responderán a estas preguntas de manera detallada y proporcionarán comentarios constructivos sobre la propuesta. La información recopilada se utilizará para realizar modificaciones necesarias en la propuesta metodológica. La consulta a estos docentes expertos en matemáticas en la ciudad de Quito es esencial para garantizar que la propuesta metodológica basada en GeoGebra sea adecuada y efectiva en el contexto educativo local. Sus conocimientos y experiencia contribuirán significativamente a la validación y mejora de esta propuesta, lo que, a su vez, puede beneficiar a los estudiantes de Educación General Básica en su aprendizaje de funciones lineales.

Tabla 3 Ficha de validación de la propuesta.

Ficha para la validación de la propuesta			
Objetivo: Determinar el impacto del uso de GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica y desarrollar una guía metodológica de inducción para su implementación efectiva			
Pregunta	Alto	Medio	Bajo
¿Cuál es el nivel inicial de comprensión y habilidades de los estudiantes en relación	1	2	1

con las funciones lineales en Educación General Básica?			
¿En qué medida influye el uso de GeoGebra en la mejora de la comprensión de funciones lineales por parte de los estudiantes?	3	1	0
¿Qué nivel de percepción tiene sobre la efectividad de GeoGebra como herramienta de enseñanza para funciones lineales?	3	1	0
¿Cuál es la opinión de los padres sobre el impacto de GeoGebra en el aprendizaje de sus hijos en el contexto de funciones lineales?	1	2	1
¿Cuál es el nivel de desafíos y obstáculos que enfrentan los docentes y estudiantes al utilizar GeoGebra para funciones lineales?	2	2	0
¿Cuál es la capacidad de desarrollo de una guía metodológica basada en GeoGebra para la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica?	2	2	0

1.- ¿Cuál es el nivel inicial de comprensión y habilidades de los estudiantes en relación con las funciones lineales en Educación General Básica?

Interpretación: Estos resultados muestran que existe cierta variabilidad en el nivel inicial de comprensión y habilidades de los estudiantes en funciones lineales en Educación General Básica. Aproximadamente la mitad de los expertos considera que los estudiantes tienen un nivel de comprensión medio en este tema, mientras que uno de ellos considera que es alto y otro piensa que es bajo. Esto indica que la preparación y el nivel de los estudiantes pueden ser diversos en esta área.

2.- ¿En qué medida influye el uso de GeoGebra en la mejora de la comprensión de funciones lineales por parte de los estudiantes?

Interpretación: En esta pregunta, la mayoría de los expertos considera que el uso de GeoGebra tiene un impacto alto en la mejora de la comprensión de funciones lineales por parte de los estudiantes. Esto sugiere que GeoGebra es percibido como una herramienta eficaz para facilitar la comprensión de este tema.

3.- ¿Qué nivel de percepción tiene sobre la efectividad de GeoGebra como herramienta de enseñanza para funciones lineales?

Interpretación: En cuanto a la percepción sobre la efectividad de GeoGebra como herramienta de enseñanza para funciones lineales, la mayoría de los expertos considera que su

nivel de efectividad es alto. Esto indica que GeoGebra se percibe como una herramienta altamente eficaz para la enseñanza de funciones lineales.

4.- ¿Cuál es la opinión de los padres sobre el impacto de GeoGebra en el aprendizaje de sus hijos en el contexto de funciones lineales?

Interpretación: Los resultados de esta pregunta muestran que la opinión de los padres sobre el impacto de GeoGebra en el aprendizaje de sus hijos es variada. Dos expertos consideran que la percepción de los padres es de nivel medio, mientras que uno piensa que es alto y otro que es bajo. Esto sugiere que la opinión de los padres puede ser influenciada por diversos factores.

5.- ¿Cuál es el nivel de desafíos y obstáculos que enfrentan los docentes y estudiantes al utilizar GeoGebra para funciones lineales?

Interpretación: La percepción de los expertos sobre los desafíos y obstáculos que enfrentan los docentes y estudiantes al utilizar GeoGebra es que se encuentran en un nivel medio o alto. Esto sugiere que existen ciertos desafíos en la implementación de GeoGebra, pero también se reconocen aspectos positivos.

6.- ¿Cuál es la capacidad de desarrollo de una guía metodológica basada en GeoGebra para la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica?

Interpretación: Los expertos consideran que la capacidad de desarrollo de una guía metodológica basada en GeoGebra para la enseñanza de funciones lineales es de nivel medio

o alto. Esto indica que ven potencial en la creación de una guía de este tipo, lo que puede ser beneficioso para la enseñanza de funciones lineales en Educación General Básica.

En resumen, los resultados de la consulta a expertos sugieren que GeoGebra es percibido como una herramienta efectiva para la enseñanza de funciones lineales, con un alto impacto en la mejora de la comprensión de los estudiantes. Sin embargo, se reconocen desafíos y obstáculos en su implementación, y existe diversidad en la preparación inicial de los estudiantes en este tema. También se aprecia un potencial positivo en el desarrollo de una guía metodológica basada en GeoGebra. Estos resultados pueden ser útiles para la validación y mejora de la propuesta de investigación.

5.8 Aplicación de la propuesta de intervención educativa

PRIMERA ACTIVIDAD

Tema: Conociendo la interfaz gráfica y sus herramientas del software GeoGebra

Dirigido a: 10 estudiantes de 10mo año de Educación Básica

Tiempo: 40 minutos

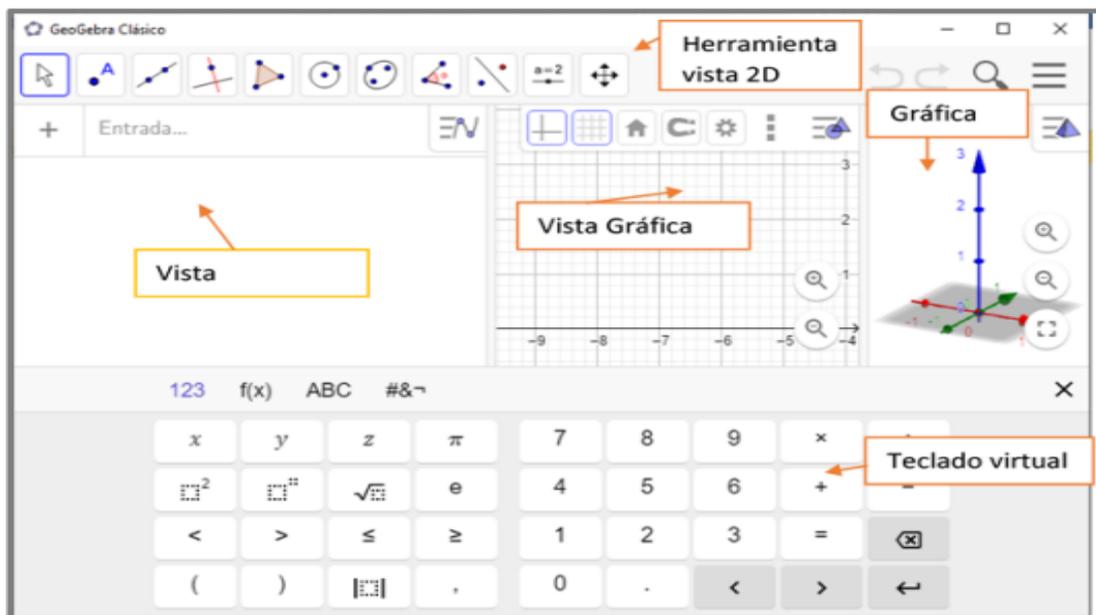
Objetivo: Motivar a explorar las ventajas de GeoGebra como una herramienta educativa en la enseñanza de las matemáticas, brindando un enfoque dinámico e interactivo que permite la manipulación de valores geométricos, algebraicos y numéricos para la creación personalizada de gráficos en dos o tres dimensiones.

Desarrollo

En esta primera inducción a los estudiantes, se tratará de familiarizarse con su interfaz gráfico, herramientas, vista 2D y 3D, comandos, hoja de cálculo, teclado virtual, menú de configuraciones, animaciones, colores, etc., del software GeoGebra. Interfaz gráfica del software GeoGebra

Figura 17.

Interfaz gráfica del software GeoGebra



Fuente: (GeoGebra – Aplicaciones Matemáticas, 2023)

Menú de configuraciones

En este menú, se hallan submenús que posibilitan la creación de nuevos archivos, la opción de guardar archivos, la capacidad de buscar, compartir e imprimir

documentos, la capacidad de ocultar o mostrar vistas, y la habilidad de habilitar o deshabilitar herramientas, además de incluir una función de ayuda básica.

Figura 18.

Menú de configuraciones.



Fuente: (GeoGebra – Aplicaciones Matemáticas, 2023)

Herramienta vista 2D

En la interfaz de GeoGebra, se pueden identificar once opciones de herramientas, que incluyen selección, puntos, segmentos, rectas, polígonos, circunferencias, cónicas, medición, rotación, deslizadores y desplazadores. Cada una de estas herramientas posee botones adicionales que se activan con un clic izquierdo, lo que permite la creación de objetos más elaborados utilizando comandos integrados en GeoGebra

Figura 19.

Herramienta vista 2D



Teclado Virtual

El teclado virtual se habilita al hacer clic en la barra de entrada y se asemeja a un teclado físico convencional. Este teclado virtual incluye caracteres y es idéntico al teclado estándar, incorporando símbolos matemáticos y operadores cruciales en la creación de expresiones algebraicas. Se utiliza el mouse u otro dispositivo de selección para introducir texto con este teclado virtual.

Figura 20.

Teclado virtual

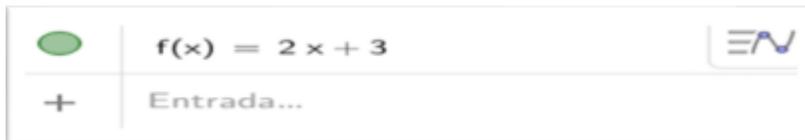


Barra de entrada algebraica

Nos permite introducir y observar expresiones algebraicas, como ecuaciones, polinomios, coordenadas de puntos, inecuaciones, y otros, utilizando tanto el teclado físico como el teclado virtual.

Figura 21.

Barra de entrada algebraica.



Herramienta vista CAS

En la vista CAS, se disponen de once herramientas, que incluyen cálculo simbólico, cálculo numérico, mantener la entrada, factorización, expansión, sustitución, solución, resolución numérica, derivación, integración y eliminación. Esta colección de herramientas facilita la realización de cálculos simbólicos y la ejecución de operaciones de manera analítica

Figura 22.

Herramienta vista CAS.

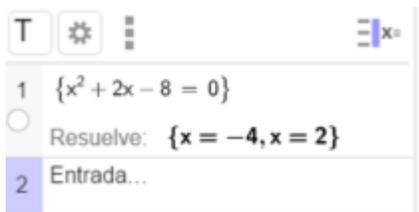


Barra de entrada vista CAS

En el cuadro de entrada de CAS, es necesario ingresar las expresiones algebraicas entre llaves, tal como se muestra en el gráfico. Una vez que se ha introducido la expresión, se debe hacer clic en la herramienta de expansión, la cual mostrará el resultado de forma analítica.

Figura 23.

Barra de entrada vista CAS

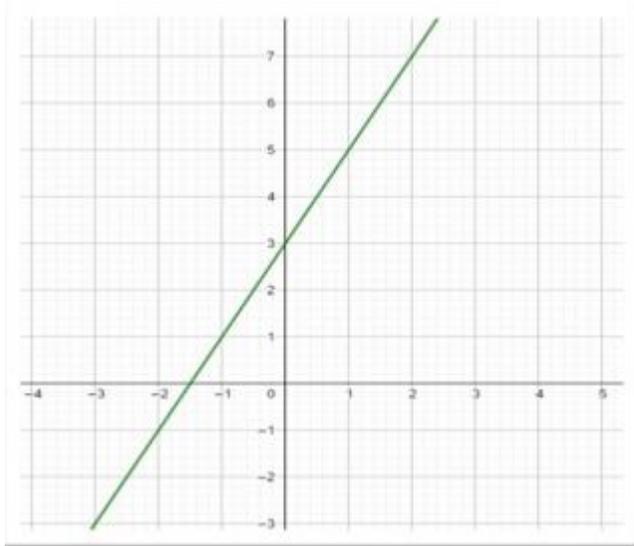


Vista grafica 2D

En esta vista, se pueden visualizar elementos gráficos, además de tener la capacidad de crear objetos geométricos directamente utilizando el mouse. En esta vista, es posible personalizar varios tipos de cuadrículas y mostrar u ocultar el plano cartesiano. Es importante destacar que los objetos generados en la vista gráfica se reflejarán automáticamente en la vista algebraica.

Figura 24.

Vista gráfica 2D

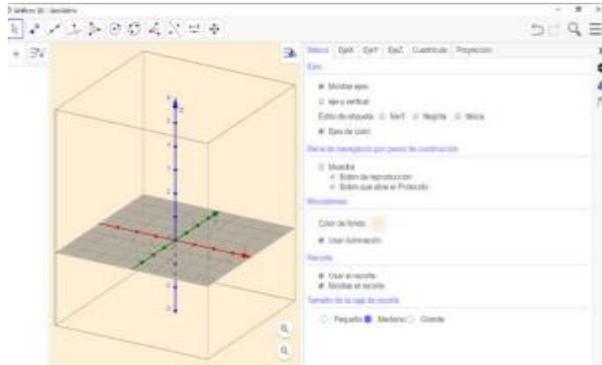


Vista grafica 3D

En esta vista nos ayuda a crear y visualizar gráficas tridimensionales haciendo más dinámica y entendible los temas que se estén tratando en la asignatura de matemática. Esta vista se la puede ir configurando de acuerdo a los contenidos que se desea ir trabajando mediante la barra de estilo 3D, como por ejemplo mostrar u ocultar cuadrícula y ejes de los planos, colores de fondo, tipo de proyección.

Figura 25.

Vista gráfica 3D.

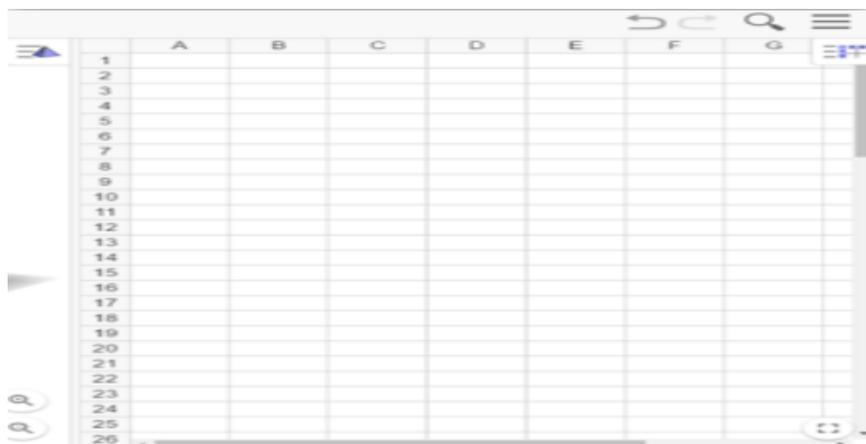


Hoja de cálculo

GeoGebra ha incorporado una hoja de cálculo que facilita el registro de datos, la copia de cálculos en cantidades significativas y la realización de operaciones con la asistencia de tablas dinámicas.

Figura 26.

Hoja de cálculo.



SEGUNDA ACTIVIDAD

Tema: Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

Dirigido a: 10 estudiantes de 10mo año de Educación Básica

Tiempo: 40 minutos

Objetivo: Implementar el uso del GeoGebra para el desarrollo de sistemas de ecuaciones lineales en los docentes del décimo año del área de matemática.

DESARROLLO

Durante esta primera sesión de formación para los docentes, se enseñará cómo resolver de manera analítica y gráfica un sistema de ecuaciones lineales de 2x2 utilizando tanto la vista CAS como la vista gráfica de GeoGebra. Además, se demostrará cómo hacer que el proceso de resolución del sistema sea más dinámico al considerar las posiciones relativas de dos rectas en el plano.

Mediante el uso del GeoGebra encontrar la solución de forma analítica y gráfica del siguiente sistema de ecuaciones lineales

$$12x - 14y = 8$$

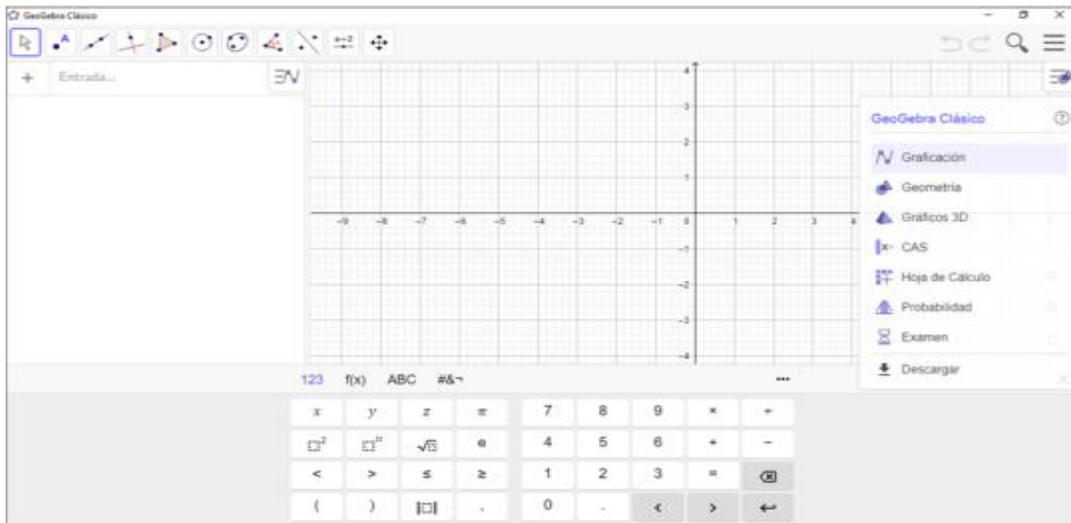
$$-18x - 12y = -30$$

Proceso:

Ejecutar el software GeoGebra en el computador o celular.

Figura 27.

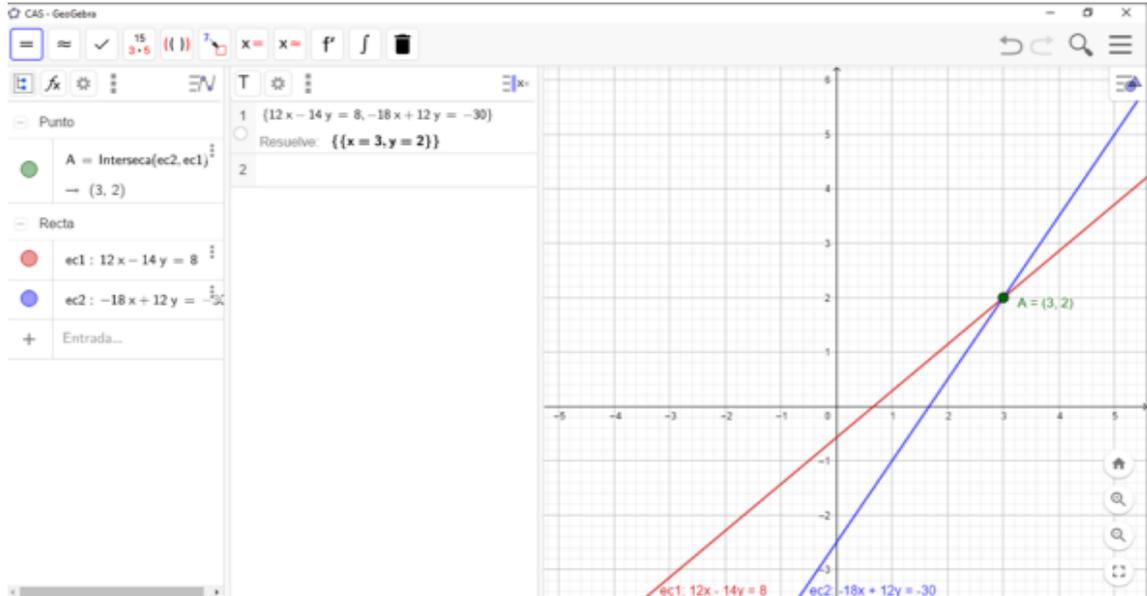
Vista CAS



Ejecución del sistema de ecuaciones lineales aplicando el software GeoGebra.

Figura 28.

Ejecución de ecuaciones lineales.



Descripción paso a paso de su desarrollo

- Para habilitar la vista CAS, haga clic en el ícono correspondiente y luego seleccione la opción CAS.
- En el cuadro de entrada de CAS, introduzca ambas ecuaciones entre llaves y sepárelas con una coma utilizando el teclado físico o el teclado virtual.
- Una vez que haya ingresado ambas ecuaciones entre llaves, haga clic en el ícono de desarrollo para visualizar las soluciones de manera analítica. En este ejemplo, las soluciones se presentan de la siguiente manera.

- Para representar gráficamente, diríjase al cuadro de entrada algebraica, donde debe escribir las ecuaciones por separado.
- Automáticamente, al ingresar las ecuaciones en el cuadro de entrada algebraica, las rectas del sistema se mostrarán en la vista gráfica.
- Para encontrar los puntos de intersección de las rectas, seleccione el ícono en la barra de herramientas, lo que desplegará un menú con varias opciones, incluida la opción de intersección.
- Al activar el ícono de intersección, haga clic en las dos rectas, lo que mostrará el punto de intersección entre ellas. Para visualizar las coordenadas del punto, haga clic derecho y luego seleccione propiedades.
- Al habilitar la etiqueta visible, el punto con sus coordenadas respectivas será visible. En este ejemplo, la intersección de las dos rectas es.
- Tanto la solución analítica como la gráfica coinciden en $X=3$, $Y=2$.
- Puede hacer que las gráficas sean más dinámicas al cambiar el color, el grosor de la línea, entre otros ajustes.

TERCERA ACTIVIDAD

Tema: Funciones cuadráticas.

Dirigido a: 10 estudiantes de 10mo año de Educación Básica

Tiempo: 40 minutos

Objetivo: Utilizar GeoGebra como herramienta para llevar a cabo cálculos y representaciones de funciones cuadráticas de manera lógica y reflexiva, con el fin de establecer conexiones significativas entre las expresiones algebraicas y sus representaciones gráficas, de acuerdo con el proceso de modelado realizado.

DESARROLLO

Durante esta tercera etapa de formación, abordaremos la resolución de un problema que involucra funciones cuadráticas utilizando GeoGebra. Se emplearán diversas herramientas y características, como la vista algebraica, gráfica, comandos, deslizadores y opciones de personalización de colores, con el propósito de estudiar las funciones cuadráticas. A continuación, procederemos a explicar de manera detallada el proceso paso a paso de la resolución de un problema matemático específico con la ayuda de GeoGebra.

Problema matemático con GeoGebra.

Planteamiento y análisis del problema

Una empresa textil en el cantón de Otavalo ha realizado un análisis de su futura rentabilidad y ha llegado a la conclusión de que su beneficio, expresado en miles de dólares, se puede modelar mediante la siguiente función: $(x) = 0.5x^2 - 4x + 6$. En este caso, el eje X representa la inversión en publicidad en miles de dólares, y se analizará en el intervalo $[0,10]$. El eje Y representa el beneficio obtenido en miles de dólares. Abordaremos las siguientes interrogantes:

A. ¿Para qué valores la empresa textil incurrirá en pérdidas?

B. ¿Cuánto debe invertir la empresa en publicidad para maximizar su beneficio económico?

C. ¿Cuál será el beneficio si la empresa no invierte en publicidad?

Ejecutar el programa GeoGebra en el computador o celular

Figura 29.

Ejecutar programa.



Una vez que el programa se ejecuta, procedemos a crear deslizadores. Para hacerlo, nos dirigimos a la pestaña 'Herramientas', en la vista 2D, y seleccionamos el ícono de deslizador. Dado que la estructura de una función cuadrática se expresa como $y = ax^2 + bx + c$, la cual tiene tres constantes, utilizaremos la misma cantidad de deslizadores.

Para el deslizador 'a', configuramos el intervalo con un valor mínimo de -5, un valor máximo de 12 y un incremento de 0.5. Luego, confirmamos la configuración haciendo clic en el botón 'Aceptar'.

En cuanto al deslizador 'b', ajustamos el intervalo con un valor mínimo de -5, un valor máximo de 20 y un incremento de 0.5, y nuevamente, aceptamos los cambios.

Finalmente, configuramos el deslizador 'c' con un valor mínimo de -10, un valor máximo de 50 y un incremento de 0.5, y confirmamos los ajustes.

Estos deslizadores permitirán modificar las constantes de la función cuadrática y observar cómo afectan a la representación gráfica de la misma, lo que facilitará el estudio de las funciones cuadráticas y su comportamiento.

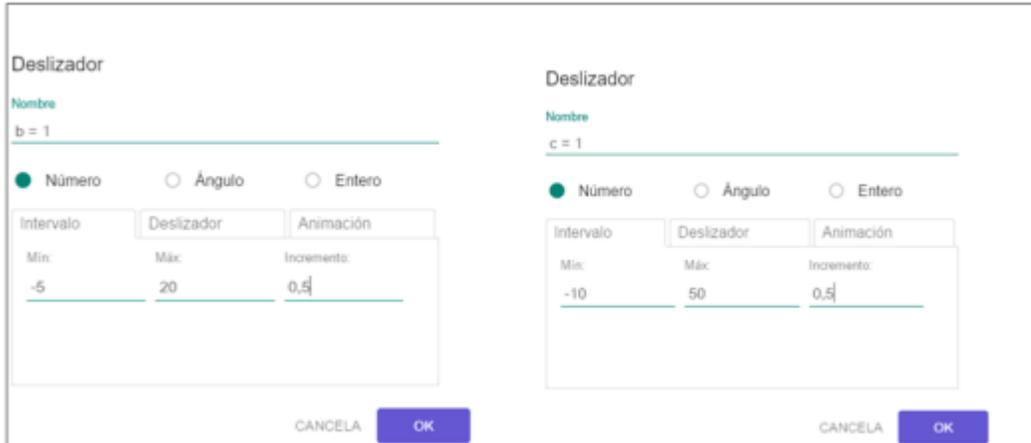
Figura 30.

Deslizar función.



Figura 31.

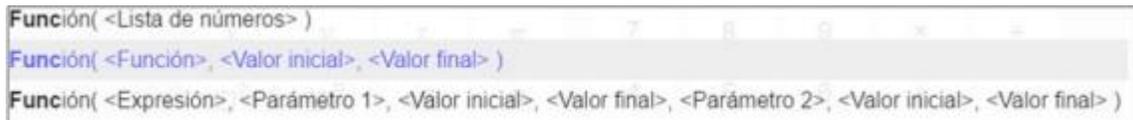
Deslizar función



Ingresamos la función $(x) = 0,5x^2 - 4x + 6$ en la barra de entrada de la vista algebraica utilizando el comando funciones, se nos desplegarán algunos comandos.

Figura 32.

Vista de comandos.



Para este ejercicio utilizaremos el comando función. Reemplazar en el comando los valores siguientes en la barra de entrada.

Figura 33.

Remplazar valores por comandos.

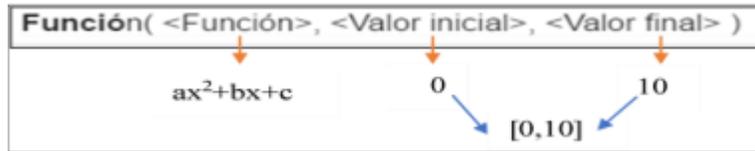


Figura 34.

Deslizador de función.

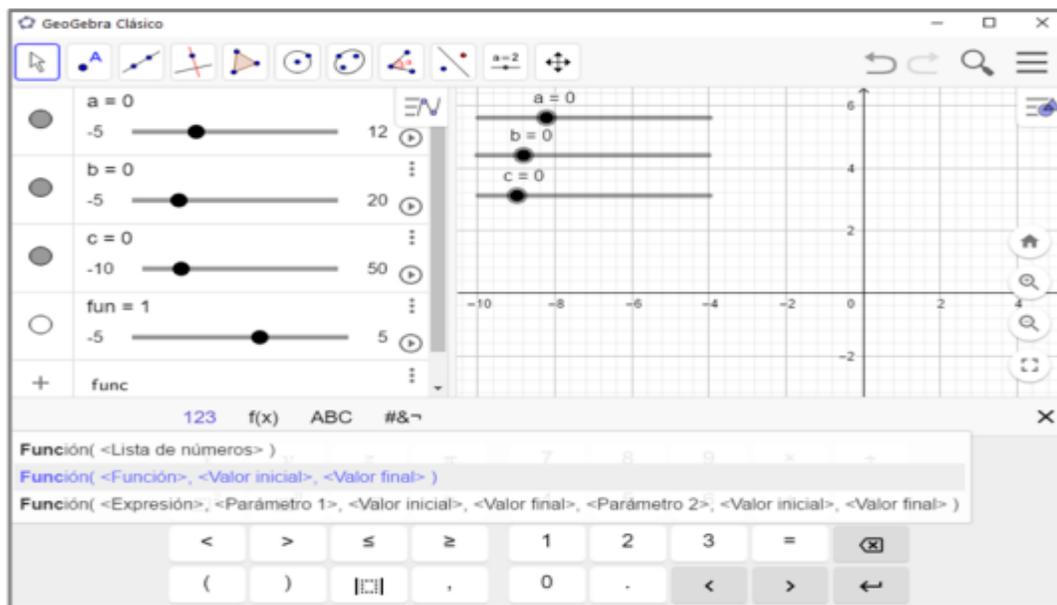
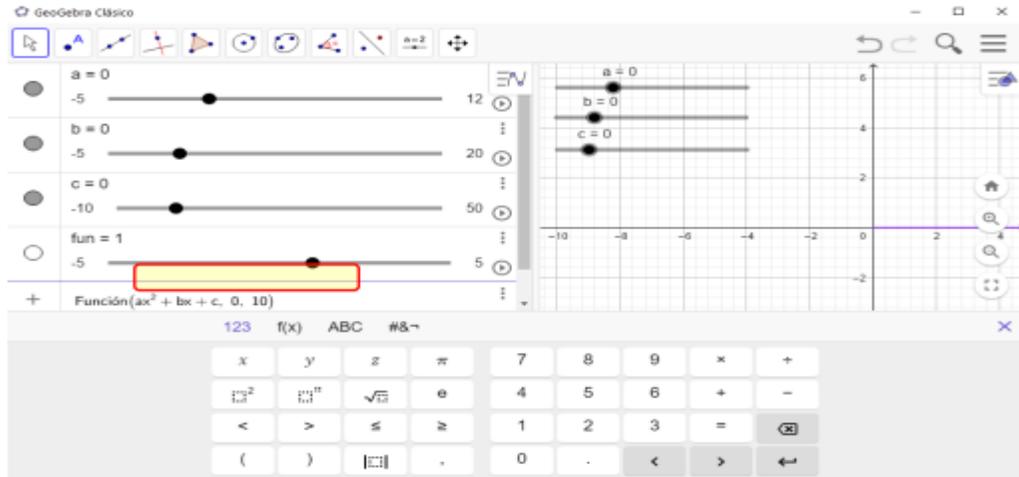


Figura 35.

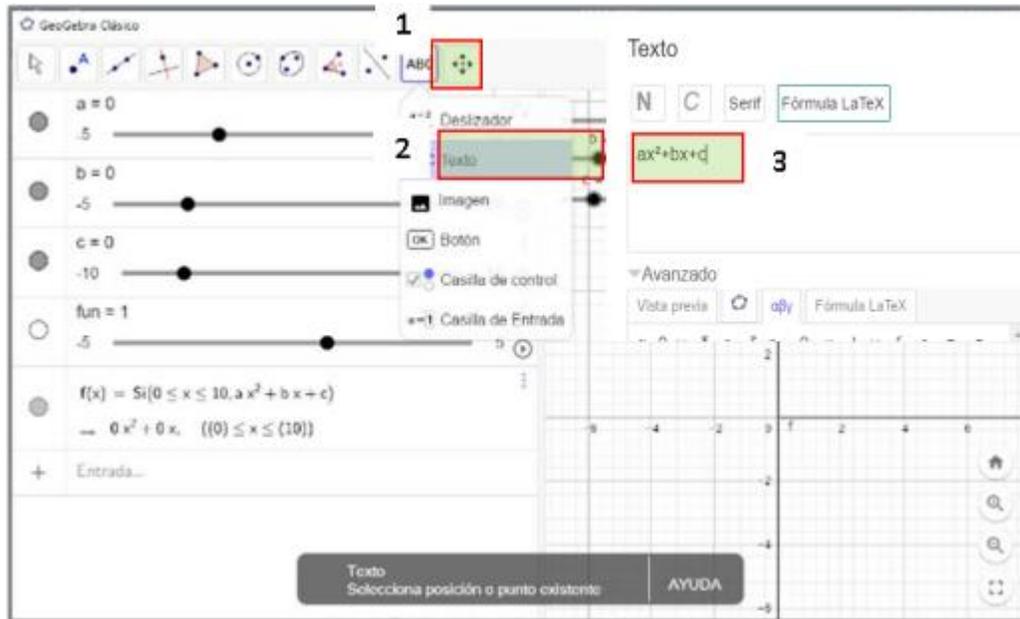
Deslizador



En la vista gráfica, insertar dos textos: Creación de texto estático. Dirigirse a herramientas y seleccionar el icono ABC, seleccionar texto y se abrirá una ventana y se ingresa la estructura de una función cuadrática como se muestra en la gráfica.

Figura 36.

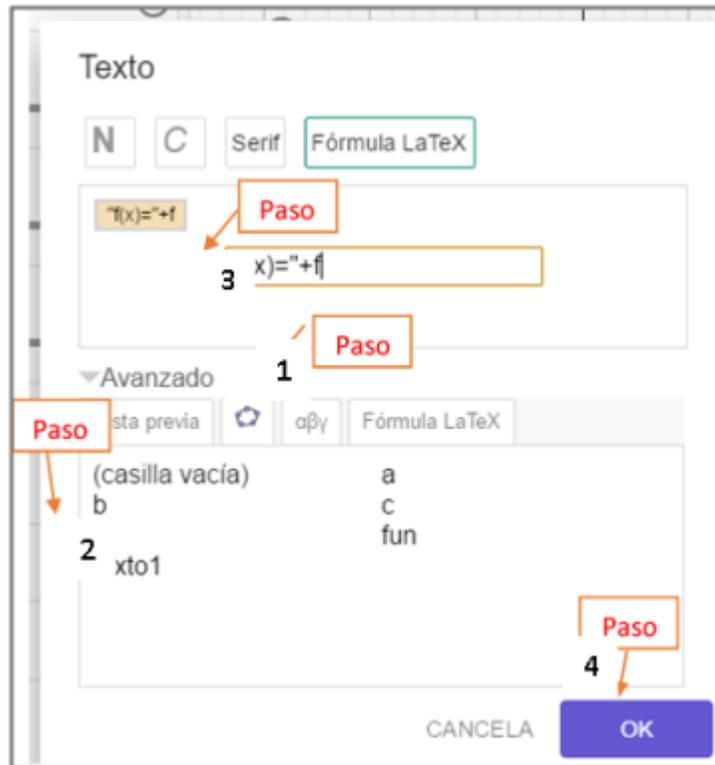
Creación de texto.



Para generar texto dinámico, primero debe dirigirse a la pestaña 'Herramientas' y seleccionar el ícono que representa las letras 'ABC'. Luego, elija la opción de 'Texto', lo que abrirá una ventana emergente. En esta ventana, ingrese la configuración deseada según se muestra en la ilustración.

Figura 37.

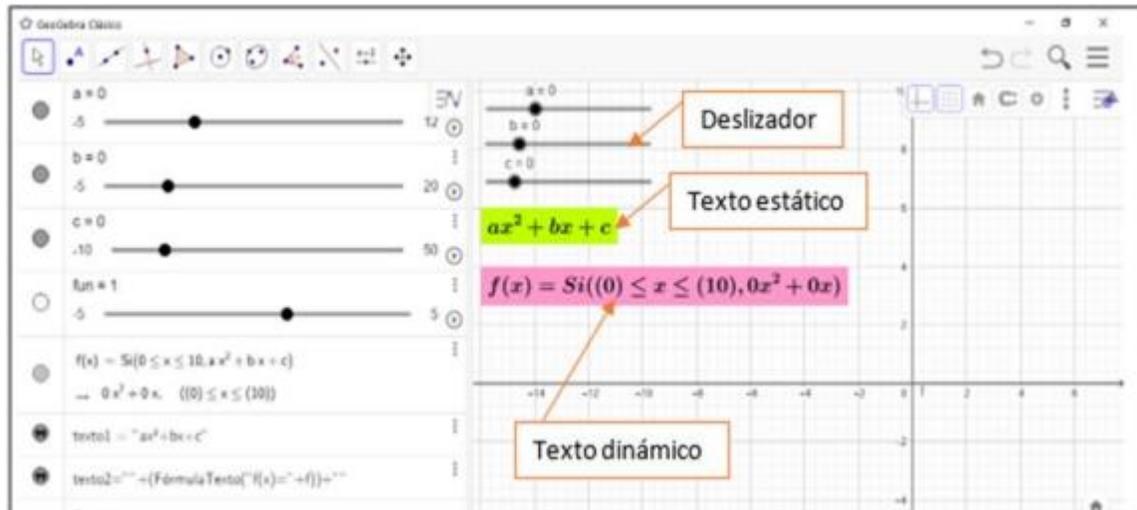
Configuración de texto.



Una vez configurado los textos y deslizadores se observarán en la vista gráfica como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 38.

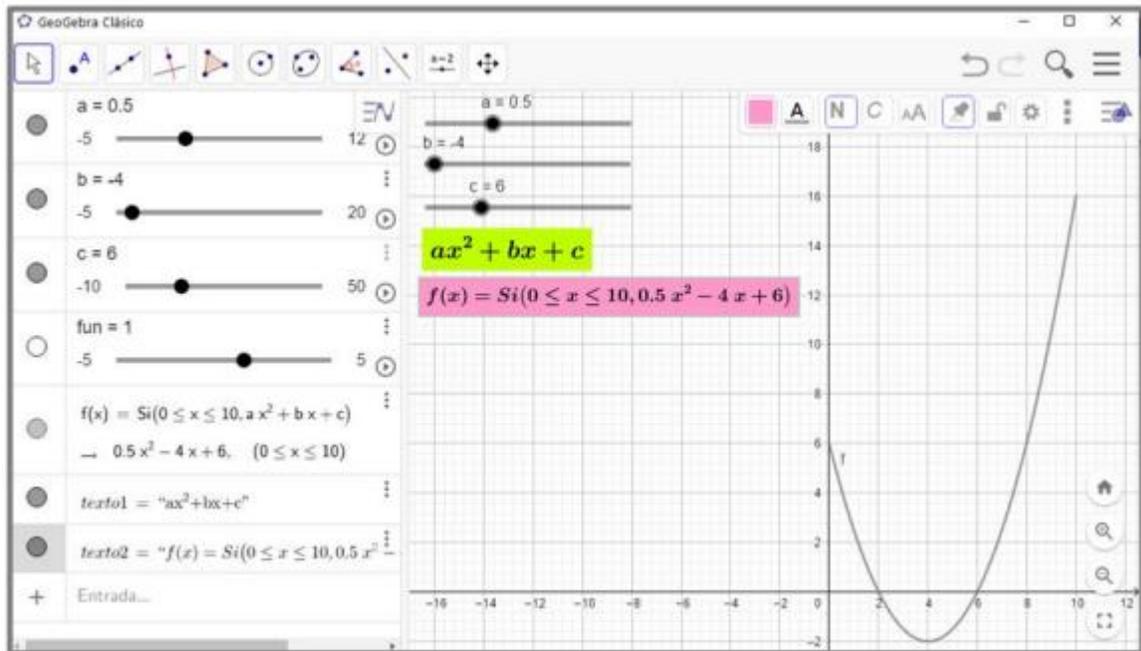
Vista gráfica.



Con la asistencia de los deslizadores previamente configurados, tenemos la capacidad de desplazar de izquierda a derecha, manteniendo clic sostenido, los puntos correspondientes a cada deslizador. Esto nos permite ajustar los valores de las constantes de acuerdo con los valores dados en la función, en este caso, $a=-0.5$, $b=4$ y $c=6$. Como resultado de estos ajustes, la gráfica del problema planteado se genera automáticamente. En la imagen a continuación, se pueden observar los movimientos realizados en los deslizadores y los cambios reflejados en el texto dinámico.

Figura 39.

Movimiento al deslizar.



En la entrada geométrica se digita la fórmula $x = -b/2$, $k = f(-b/2a)$, para calcular el eje de simetría.

CUARTA ACTIVIDAD

Tema: Ingreso a GeoGebra.

Dirigido a: 10 estudiantes de 10mo año de Educación Básica

Tiempo: 40 minutos

Resuelve la ecuación: $2x - 5 = 11$, para encontrar el valor de x

DESARROLLO

Comienza con la ecuación dada:

$$2x - 5 = 11$$

Primero, suma 5 a ambos lados de la ecuación para aislar el término $2x$ en un lado:

$$2x - 5 + 5 = 11 + 5$$

Esto simplifica la ecuación a:

$$2x = 16$$

Ahora, divide ambos lados de la ecuación por 2 para despejar x :

$$(2x) / 2 = 16 / 2$$

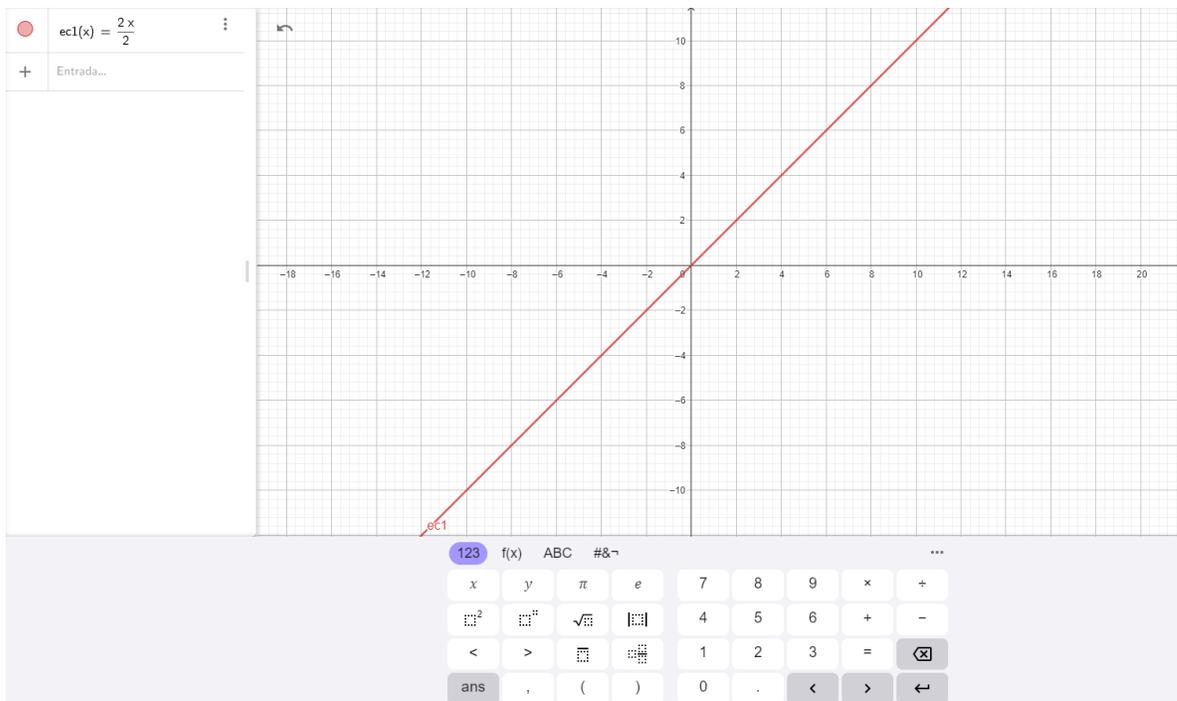
Esto resulta en:

$$x = 8$$

Entonces, la solución de la ecuación es $x = 8$.

Figura 40.

Habilitar vista 3D



5.9 Evaluación del proceso de implementación

FICHA DE EVALUACIÓN

Por favor, indique su nivel de acuerdo con cada declaración seleccionando una de las opciones: (Alto, Medio, Bajo).

Pregunta	ALTO	MEDIO	BAJO
La guía de inducción proporcionó una comprensión clara de cómo utilizar GeoGebra para operaciones lineales	2	1	0
La guía de inducción ayudó a mejorar mis habilidades para enseñar operaciones lineales utilizando GeoGebra:	1	2	0
Después de la guía de inducción, me siento más cómodo usando GeoGebra en mis clases de matemáticas:	3	0	0
La guía de inducción presentó ejemplos prácticos y útiles para la enseñanza de operaciones lineales con GeoGebra:	1	1	1
La guía de inducción abordó eficazmente las dificultades comunes que enfrento al usar	1	2	0

GeoGebra en la enseñanza:			
La guía de inducción mejoró mi capacidad para crear actividades y lecciones personalizadas con GeoGebra:	0	2	1
Después de la guía de inducción, puedo aplicar con éxito los conceptos de operaciones lineales con GeoGebra en mis clases:	2	1	0
La guía de inducción contribuyó a mi confianza al utilizar GeoGebra como herramienta educativa:	1	2	0

ANALISIS DE LA FICHA APLICADA A DOCENTES

La mayoría de los docentes calificaron como "ALTO" el nivel de comprensión proporcionado por la guía de inducción en el uso de GeoGebra para operaciones lineales. Esto sugiere que la guía fue efectiva para transmitir los conceptos de manera clara.

En cuanto a la mejora de las habilidades para enseñar operaciones lineales, la mayoría de los docentes calificaron como "MEDIO" este aspecto. Aunque no se obtuvo la calificación más alta, el resultado sugiere que la guía contribuyó de manera positiva a mejorar sus habilidades.

La comodidad al utilizar GeoGebra en las clases obtuvo calificaciones "ALTAS". Esto indica que la guía de inducción hizo que los docentes se sintieran más cómodos al aplicar GeoGebra en su enseñanza.

En relación a la presentación de ejemplos prácticos, hubo una distribución equitativa de respuestas entre "ALTO", "MEDIO" y "BAJO". Esto sugiere que algunos docentes encontraron los ejemplos prácticos más útiles que otros.

La guía abordó eficazmente las dificultades comunes de la mayoría de los docentes, ya que obtuvo calificaciones "ALTO" y "MEDIO". Esto refleja una adaptación efectiva de la guía a las necesidades de los docentes.

La mejora de la capacidad para crear actividades y lecciones personalizadas obtuvo calificaciones "MEDIO" y "BAJO" predominantemente. Esto puede indicar que algunos docentes encontraron más desafiante esta área.

La capacidad para aplicar con éxito los conceptos de operaciones lineales en sus clases obtuvo calificaciones "ALTAS" y "MEDIO", lo que sugiere un impacto positivo en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

La guía contribuyó a la confianza de la mayoría de los docentes en el uso de GeoGebra como herramienta educativa.

En general, los resultados indican que la guía de inducción tuvo un impacto positivo en la comprensión y habilidades de los docentes para enseñar operaciones lineales utilizando GeoGebra. La mayoría de los docentes se sintieron más cómodos utilizando GeoGebra en sus clases y experimentaron una mejora en su capacidad para aplicar los conceptos en la enseñanza. Sin embargo, la efectividad de la guía varió en función de las áreas específicas, como la presentación de ejemplos prácticos y la capacidad para crear actividades personalizadas. Estos resultados pueden ser útiles para realizar ajustes y mejoras en futuras guías de este tipo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A través del uso de GeoGebra, se puede diagnosticar de manera efectiva el nivel inicial de aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de Décimo Grado. Esta

herramienta permite evaluar el desempeño de los estudiantes en función de las destrezas y criterios curriculares establecidos.

El diseño de una propuesta metodológica basada en la aplicación de GeoGebra en el proceso de graficación de funciones lineales se presenta como una estrategia efectiva para mejorar la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas. GeoGebra proporciona una plataforma dinámica e interactiva que puede motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos matemáticos.

Tras la implementación de la propuesta metodológica basada en GeoGebra, se puede evaluar el nivel de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Décimo Grado. Esta evaluación permitirá medir el impacto de la metodología en el progreso de los estudiantes.

Al realizar esta investigación sobre el uso de la herramienta de GeoGebra para la graficación de funciones, me permitió también conocer más allá de su funcionamiento y el impacto que tiene en los estudiantes al ver como en un dispositivo móvil también pueden usar esta herramienta, cabe recalcar que muchos jóvenes al ver la facilidad de uso, están mas interesados en realizar actividades utilizando las nuevas tecnologías.

Futuras investigaciones

Para futuras investigaciones, sería interesante explorar la aplicación de GeoGebra en otros niveles educativos y en diferentes áreas de las matemáticas. Además, se podría investigar la efectividad de GeoGebra en la enseñanza de otros conceptos matemáticos más avanzados.

Aportes a la línea de investigación UNAE

Los resultados de este estudio pueden contribuir a la línea de investigación de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) al proporcionar evidencia sobre la eficacia de herramientas tecnológicas, como GeoGebra, en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estos aportes podrían informar la toma de decisiones en la planificación de programas académicos y la formación de docentes en la institución.

En resumen, la aplicación de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas ofrece un enfoque prometedor para diagnosticar, mejorar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados obtenidos a partir de esta metodología pueden tener un impacto significativo en la calidad de la educación matemática y servir como base para futuras investigaciones en el campo de la enseñanza de las matemáticas.

Recomendaciones

Integración Continua de GeoGebra: La integración de GeoGebra en el proceso de enseñanza de las matemáticas debería ser continua y sostenible. Los docentes deben recibir capacitación en el uso efectivo de esta herramienta y ser alentados a incorporarla de manera regular en su enseñanza. **Desarrollo de Material Educativo:** Se debe fomentar la creación de material educativo específico que aproveche las capacidades de GeoGebra. Esto incluye actividades interactivas, ejercicios y recursos que ayuden a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos de manera más efectiva.

Evaluación Periódica: La evaluación del progreso de los estudiantes a través de GeoGebra debería ser una práctica común. Los docentes pueden utilizar la plataforma para diseñar evaluaciones formativas y sumativas que reflejen el aprendizaje de los estudiantes de manera precisa. **Formación Docente:** Es esencial ofrecer programas de formación docente continuos y actualizados para que los educadores estén al tanto de las últimas características y posibilidades de GeoGebra. La capacitación debe abordar tanto el aspecto técnico como las estrategias pedagógicas.

Investigación Adicional: Para profundizar en la efectividad de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, se pueden realizar investigaciones adicionales que exploren su impacto en diferentes niveles educativos y áreas de las matemáticas. Estas investigaciones pueden proporcionar evidencia adicional sobre su eficacia. **Compartir Mejores Prácticas:** Los docentes que han tenido éxito en la aplicación de GeoGebra deben ser alentados a compartir sus mejores

prácticas y experiencias con otros miembros del cuerpo docente. Esto puede fomentar la adopción generalizada de esta herramienta.

Adaptación Curricular: Los planes de estudio y programas académicos deben ser flexibles y estar preparados para adaptarse a la integración de GeoGebra. Esto implica revisar y ajustar los objetivos de aprendizaje para aprovechar al máximo las ventajas de esta tecnología.

Recopilación de Datos y Retroalimentación: Es importante recopilar datos sobre el rendimiento de los estudiantes y obtener retroalimentación de los docentes y estudiantes sobre la efectividad de GeoGebra en el aula. Esta información puede ayudar a refinar y mejorar las estrategias de enseñanza. **Apoyo Institucional:** Las instituciones educativas deben brindar apoyo a los docentes en términos de acceso a tecnología, recursos y tiempo para la preparación de materiales. También deben reconocer y recompensar el esfuerzo de los docentes en la implementación exitosa de GeoGebra.

La implementación efectiva de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas requiere un enfoque integral que abarque la formación docente, el diseño de materiales, la evaluación y la adaptación curricular. Al seguir estas recomendaciones, las instituciones educativas pueden aprovechar al máximo el potencial de esta herramienta para mejorar la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas.

Referencias

Cardozo Plazas, J., Perea Mosquera, M., y Doria Pérez, R. E. (2022). Desarrollo del pensamiento variacional con el uso del software educativo Geogebra a partir del concepto de función lineal basado en el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del grado octavo de la institución educativa Los Gómez margen izquierda del municipio de Lorica (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).

Casal, J., y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7. [http://mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta\)/TiposMuestreo1.pdf](http://mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(C%C3%B3mo%20dise%C3%B1ar%20una%20encuesta)/TiposMuestreo1.pdf)

Darling, F., y Torres, M. B. (2021). Estrategias comunitarias de resolución de problemas matemáticos en una comunidad maya en Yucatán. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 51(1), 59-89. <https://rlee.iberomex.mx/index.php/rlee/article/view/199>

De Las Fuentes-Lara, M., y Aguilar-Salinas, W. (2020). Propuesta para el tratamiento de ecuaciones diferenciales de segundo orden aplicadas al sistema masa resorte. Una experiencia de aprendizaje mediada por Geogebra durante la contingencia sanitaria en 2020. [Proposal for the Treatment of Second Order Differential Equations Applied to the Spring Mass System. A Learning Experience Mediated by Geogebra During the Health Contingency in 2020] *Propósitos y Representaciones*, 8, 1-20. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.571>

Ekwue, N. L., Ajaegba, N. M., Umukoro, P., Okeke, M., y Amos-Emeaso, C. (2023). EFFECTIVENESS OF GEOGEBRA APPLICATION ON GEOMETRICAL MATHEMATICS

AMONG SECONDARY SCHOOLS STUDENTS IN DELTA STATE. Global Journal of Educational Research, 22(1), 75-80. <https://www.ajol.info/index.php/gjedr/article/view/247503>

Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., y González González, F. A. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12(23). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000200121

Meza Cascante, L. G. (2015). El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. Revista Digital: Matemática, Educación E Internet, 4(2). <https://doi.org/10.18845/rdmei.v4i2.2296>

Mora, C. (2020). GeoGebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. Mamakuna: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas, (14), 70-81. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349>

Moreira, A. G. M., y Loor, F. Y. R. (2023). Estrategia para el uso de GeoGebra en la resolución y representación gráfica de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica superior. Dominio de las Ciencias, 9(Esp), 45-54. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3183/7381>

Muñoz Zaruma, L. H., y Ramón Bermeo, V. B. (2021). Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática El uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de



función lineal en el 9^o "B" de la Unidad Educativa "Ricardo Muñoz Chávez" periodo 2020-2021 (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).

<http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1966>

Roldán Cruz, E. O. (2013). El aprendizaje de la función lineal, propuesta didáctica para estudiantes de 8 y 9 grados de educación básica (Doctoral dissertation).

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21934/1186875.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojas González, A. C., Isabel de los Angeles, Uribe Nemocon, y Esteban Rodrigo, P. M. (2020). Influencia de la comprensión lectora en la resolución de problemas lógico matemáticos con números naturales. [Influence of reading comprehension on solving mathematical logical problems] Praxis Pedagógica, 20(27), 262-286.

<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/2058>

Constitución de la República del Ecuador (2008). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Ley Orgánica de Educación Intercultural -LOEI (2021). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>



Currículo Priorizado Con Énfasis En Competencias Comunicacionales, Matemáticas,
Digitales Y Socioemocionales (2021). [https://educacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-
CS_Superior.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Superior.pdf)

Anexos

FICHA DE EVALUACIÓN

Estimado docentes, por favor, indique su nivel de acuerdo con cada declaración seleccionando una de las opciones: (Alto, Medio, Bajo).

Pregunta	ALTO	MEDIO	BAJO
La guía de inducción proporcionó una comprensión clara de cómo utilizar GeoGebra para operaciones lineales			
La guía de inducción ayudó a mejorar mis habilidades para enseñar operaciones lineales utilizando GeoGebra:			
Después de la guía de inducción, me siento más cómodo usando GeoGebra en mis clases de matemáticas:			
La guía de inducción presentó ejemplos prácticos y útiles para la enseñanza de operaciones lineales con GeoGebra:			
La guía de inducción abordó eficazmente			

las dificultades comunes que enfrento al usar GeoGebra en la enseñanza:			
La guía de inducción mejoró mi capacidad para crear actividades y lecciones personalizadas con GeoGebra:			
Después de la guía de inducción, puedo aplicar con éxito los conceptos de operaciones lineales con GeoGebra en mis clases:			
La guía de inducción contribuyó a mi confianza al utilizar GeoGebra como herramienta educativa:			



Cláusula de Propiedad Intelectual

Eusebio Ricardo Andi Grefa, autor del trabajo de titulación "El uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes de Educación General Básica", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Lago Agrio, 21 de octubre del 2023



EUSEBIO RICARDO ANDI GREFA
C.I: 1500799976



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Eusebio Ricardo Andi Grefa, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "El uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes de Educación General Básica", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Lago Agrio, 21 de octubre del 2023



EUSEBIO RICARDO ANDI GREFA
C.I: 1500799976



Certificación del Tutor

Yo, Encalada Segovia Hugo Fernando, tutor del trabajo de titulación denominado “El uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes de Educación General Básica.” perteneciente al estudiante: Eusebio Ricardo Andi Grefa, con C.I: 1500799976. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 8% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 21 de octubre del 2023



Escaneado digitalmente por:
HUGO FERNANDO
ENCALADA SEGOVIA

Encalada Segovia Hugo Fernando
C.I: 1709828345